

GUÍA PARA LA EJECUCIÓN DE LA



GESTIÓN DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

PRÓLOGO

Las empresas miembros del ICMM tienen el compromiso de garantizar el bienestar de los trabajadores, las comunidades y sus familias. Pese a que la minería es una actividad peligrosa por naturaleza, esto no significa que los accidentes sean inevitables. La seguridad y la salud deben tener una importancia central en todas las operaciones y procesos.

Aunque se siguen produciendo accidentes mortales e incidentes catastróficos, nuestras empresas miembros reconocen que esto es inaceptable y creen que es posible lograr el objetivo de "cero accidentes".

El ICMM se ha comprometido a liderar y proporcionar recursos para gestionar la salud y la seguridad. A tal fin, hemos desarrollado un enfoque denominado "gestión de controles críticos" (GCC) para mejorar el control de gestión sobre los siniestros poco frecuentes pero potencialmente catastróficos, centrándonos en los controles críticos.

Este documento constituye una continuación de dicho enfoque y está diseñado para leerse junto con la guía para la gestión de controles críticos en el ámbito de la salud y la seguridad, publicada por el ICMM en abril de 2015. Proporciona orientaciones adicionales sobre la prevención de los tipos más graves de siniestros que afectan a la salud y la seguridad, y se sirve de estudios de casos para mostrar el funcionamiento del enfoque de GCC, proponiendo medidas para lograr los resultados deseados en cada paso.

Desde la publicación de la primera guía, hemos sido testigos del alto nivel de adopción del enfoque de GCC entre las empresas miembros del ICMM y otras empresas de la industria minera y metalúrgica. Nos gustaría agradecer a nuestras empresas miembros el apoyo y la orientación proporcionados durante este trabajo.

Seguimos animando a las empresas que apliquen el enfoque de GCC a que nos proporcionen nuevos ejemplos de buenas prácticas que podamos reflejar en documentos futuros o a través de otras actividades de intercambio de conocimientos.

Tom Butler
Director General del ICMM



1.ª PARTE
CÓMO RESPALDAR LA EJECUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

INTRODUCCIÓN

El Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) ha publicado el documento titulado "Gestión de controles críticos para la salud y la seguridad: Guía de buenas prácticas" (la "Guía de buenas prácticas") (2015), en la que se describe el enfoque de gestión de los controles críticos (GCC) que debe utilizar la industria minera y metalúrgica. Este documento ofrece orientaciones de cara a la aplicación del enfoque expuesto en la Guía de buenas prácticas. Además, explica el contexto y los antecedentes del citado enfoque, sus beneficios potenciales y los obstáculos a los que puede enfrentarse, así como la forma en que una organización puede adoptar la GCC.

Téngase en cuenta que no existe una única forma correcta de aplicar la Guía de buenas prácticas para la GCC. Esta deberá adaptarse a la realidad de cada empresa y cada explotación.

El documento está estructurado en dos partes.

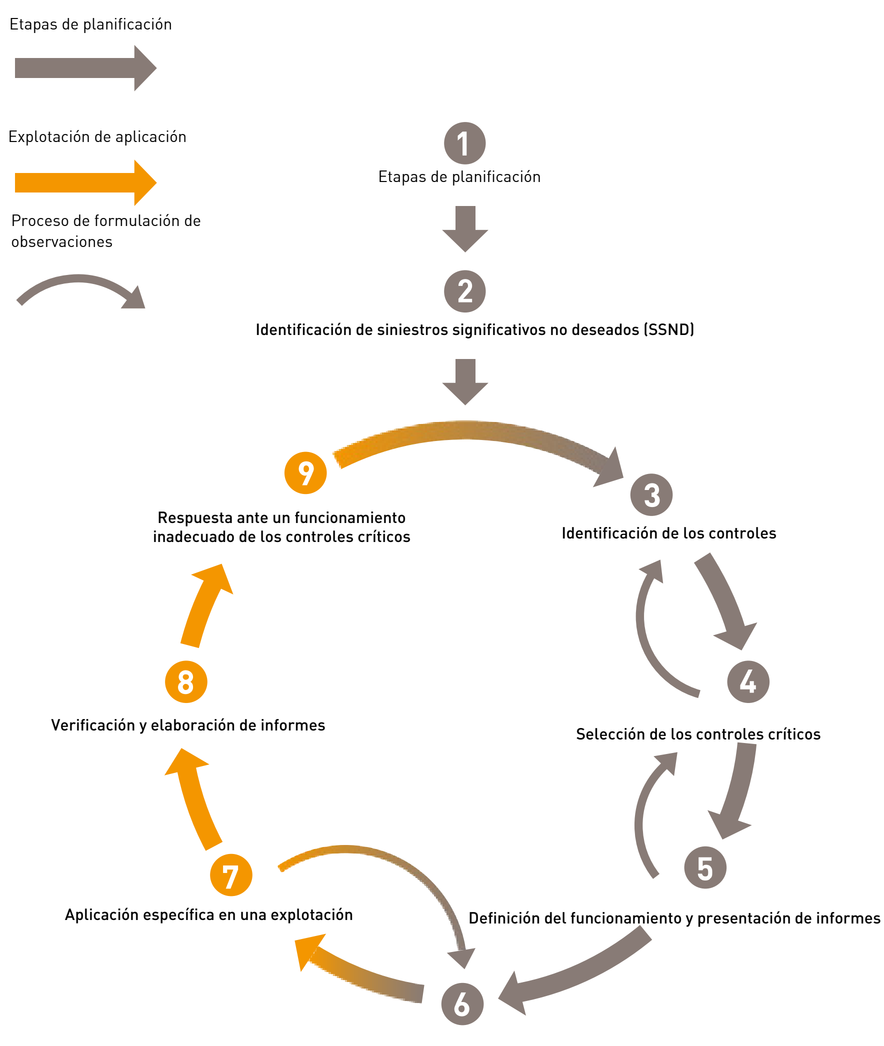
La 1.ª Parte aborda los temas siguientes:

- resumen del proceso;
- historia del enfoque de GCC;
- ventajas del enfoque de GCC;
- dificultades que pueden surgir durante la aplicación del enfoque de GCC;
- cómo planificar y prepararse para aplicar el enfoque de GCC.

La 2.ª Parte contiene:

- una guía paso a paso que utiliza estudios de casos sobre la salud y la seguridad para mostrar el funcionamiento del enfoque. En este documento se propone una serie de medidas encaminadas a lograr los resultados perseguidos en cada paso.

Figura 1: Proceso de gestión de controles críticos



¿Qué es el proceso de gestión de controles críticos?

El proceso de GCC (véase la figura 1) es un método práctico para mejorar el control de gestión sobre los siniestros poco frecuentes pero potencialmente catastróficos, centrado en los controles críticos. Este tipo de sucesos se denominan siniestros significativos no deseados (SSND). A modo de ejemplos de SSND en la industria minera cabe citar los incendios subterráneos, las explosiones del polvo de carbón y la sobreexposición a partículas diésel. Sin embargo, no todos los SSND son sucesos repentinos. También pueden incluir, por ejemplo, la exposición potencial de grupos de trabajadores a agentes cancerígenos o de otro tipo a niveles dañinos durante un período prolongado. Este tipo de siniestros pueden provocar múltiples bajas entre los trabajadores, pero también afectar a la viabilidad de una empresa a largo plazo. En otras palabras, representan un riesgo significativo para ella. La prevención de los SSND requiere una atención específica desde el máximo nivel de responsabilidad de una organización, junto a otros riesgos significativos para su negocio.

El enfoque de GCC se basa en:

- tener claro cuáles son los controles realmente importantes: los controles críticos (paso 4);
- definir el desempeño requerido a los controles críticos (paso 5): qué debe hacer el control crítico para evitar el siniestro;

- decidir qué aspectos se deben comprobar o verificar (paso 5) para garantizar que el control crítico funcione según lo previsto;
- asignar la responsabilidad de aplicar el control crítico: ¿quién es el encargado de su funcionamiento? (paso 6);
- informar sobre el desempeño de los controles críticos (paso 8).

Hipótesis subyacentes al proceso de gestión de controles críticos

El proceso de GCC se apoya en varias hipótesis.

Hipótesis 1
La mayoría de los SSND que se producen en la industria minera y metalúrgica son conocidos, al igual que los controles.

Hipótesis 2
Los siniestros más graves, incluidos los SSND, están relacionados con fallos en la correcta aplicación de los controles conocidos, más que con el desconocimiento de los riesgos y de los controles que se deberían aplicar.

Hipótesis 3
Más puede ser menos. Un plan de gestión de peligros de 50 páginas contendrá normalmente gran cantidad de controles, que pueden ser difíciles de entender, aplicar y supervisar. Esto puede dar lugar a una gestión más débil de los controles críticos. Menos puede ser más. Cuanto menor sea el número de controles, mejor se podrán supervisar.

Hipótesis 4
Algunos controles son más importantes que otros. Los controles críticos deben supervisarse con una frecuencia mayor.

HISTORIA DEL ENFOQUE DE GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

La gestión de la salud, la seguridad y el medio ambiente en las industrias de alto riesgo

Existe una amplio historial de programas dirigidos a mejorar el control de la dirección sobre los incidentes graves en diversas industrias. Las iniciativas de mejora más importantes se han emprendido, normalmente, después de grandes desastres, y tienden a estar basadas en ideas y programas preexistentes que no contaban con suficiente apoyo antes de dichos siniestros. En Europa, el desastre de Seveso, en 1976, provocó un cambio reglamentario a escala europea relacionado con la seguridad, que ha influido en los sistemas regulatorios de todo el mundo. En la década de 1980, los desastres de Alexander Kielland y Piper Alpha en el Mar del Norte tuvieron un efecto similar (aunque más limitado) sobre el énfasis de los eslabones superiores de la cadena de suministro de petróleo en la gestión de los siniestros significativos. Más recientemente, el desastre de BP en Texas City (EE. UU.) en 2005 y la explosión en la terminal de petróleo de Buncefield, en Reino Unido, que se produjo ese mismo año, hicieron que se prestara mayor atención a los SSND. Estos sucesos impulsaron el desarrollo de una amplia variedad de orientaciones y normas. A modo de ejemplo, cabe citar las siguientes:

- el enfoque basado en 20 elementos del Center for Chemical Process Safety;
- los 20 elementos del Energy Institute (2010).

Enfoque habitual con respecto a la mejora de la salud, la seguridad y el medio ambiente en las industrias de alto riesgo

Un enfoque tradicional de aplicación de un método centrado en controles implicaría, normalmente, la selección de un marco reconocido de gestión de la seguridad de los procesos (como el programa de 20 elementos del Energy Institute mencionado anteriormente) y la realización de un "análisis de deficiencias". Esta tarea evalúa la situación actual de la empresa e identifica aquellos ámbitos del sistema de gestión de una empresa en los que es necesario introducir mejoras con objeto de satisfacer las exigencias del marco elegido. Debe establecerse una priorización de los resultados del análisis de deficiencias antes de elaborar un plan dirigido a cumplir los requisitos para adoptar el marco.

Por lo general es recomendable hacerlo, y está considerado como el planteamiento ortodoxo. Sin embargo, las orientaciones sobre cómo llevarlo a cabo son escasas, al contrario de lo que sucede con los requisitos. Si bien este enfoque es plenamente válido, puede dar lugar a la adopción de medidas relativamente generales, que tendrán un efecto limitado sobre las prácticas de la organización y, por tanto, sobre la gestión de los controles críticos. Si, por ejemplo, en su empresa alguien determina que la gestión de las interfaces operativas requiere un mayor desarrollo para cumplir las directrices del Energy Institute, la labor de mejora que se lleve a cabo en la empresa puede centrarse en ello. Este tema es muy importante, y no cabe duda de que con el tiempo dará sus frutos. No obstante, sigue siendo difícil ver de qué modo podrá esto mantener el interés en los controles críticos en la primera línea, ni ayudar a poner en marcha y sostener un programa de mejora de los controles críticos.

Enfoques similares

También han existido algunos planteamientos de gestión de los peligros graves específicamente centrados en los controles críticos, aunque no utilizaran este término.

A modo de ejemplo, en el Reino Unido, el Reglamento sobre la Seguridad de las Instalaciones Marinas de 1992, y más tarde el Reglamento sobre Prevención de Incendios y Explosiones y Respuesta de Emergencia en Instalaciones Marinas de 1995, promulgados tras el desastre de Piper Alpha en 1988, introdujeron el concepto de elementos cruciales para la seguridad (ECS), una idea similar a la de los controles críticos que proponen las orientaciones del ICMM. Estos reglamentos introdujeron asimismo un requisito reglamentario de implantar un proceso de examen del estado y desempeño de los ECS.

¿Qué diferencias presenta el proceso de gestión de controles críticos?

La GCC también se centra en los controles específicos con los que se persigue evitar o minimizar un SSND. De ese modo se puede establecer un sistema de GCC de un modo más rápido y eficiente que con los métodos descritos anteriormente. Cualquier programa de cambio impulsado desde la dirección debe ofrecer "beneficios inmediatos" para demostrar que el cambio funciona. El enfoque de GCC se centra en lograr acciones más prácticas y visibles para los controles críticos. Esto incrementará la probabilidad de que se mantenga el cambio de énfasis en el seno de una organización (es decir, el mantenimiento de las mejoras en términos de seguridad personal, perfeccionando al mismo tiempo el control de la dirección sobre los SSND).

El enfoque de GCC se centra en:

- identificar los controles necesarios (cuando ya existan numerosos controles);
- identificar los controles críticos;
- garantizar que los responsables y directivos estén supervisando los controles críticos para verificar si están sirviendo realmente para lo que se supone que deben servir.

¿POR QUÉ DEBERÍA UNA ORGANIZACIÓN ADOPTAR EL ENFOQUE DE GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS?

¿Por qué es necesario prestar una atención específica a los siniestro significativos no deseados?

Muchas empresas han mejorado su nivel de seguridad, medido a través de las tasas de frecuencia de accidentes con baja y otros indicadores similares. Sin embargo, pueden seguir produciéndose SSND, como accidentes mortales, sucesos catastróficos poco frecuentes y exposiciones significativas peligrosas para la salud. Las investigaciones de incidentes que revisten importancia para las empresas (SSND), incluidos los accidentes mortales y los sucesos catastróficos poco frecuentes, suelen mostrar que en la práctica no se aplicaron correctamente los controles conocidos para los riesgos conocidos. Esta es la razón por la que el enfoque de GCC propugna que la atención debe centrarse en los controles críticos.

Muchos de los sistemas y planes existentes para evitar los SSND suelen formar parte de sistemas de gestión de la seguridad y de planes y procedimientos de gestión de riesgos muy amplios y complejos. Estos pueden resultar difíciles de aplicar y convertirse en papel mojado. La experiencia sugiere, además, que esos sistemas y planes son poco claros a la hora de establecer cuáles son los controles realmente importantes o críticos. La clave de la GCC es su enfoque centrado en los controles críticos; estos deben describirse con claridad y ser objeto de supervisión y elaboración de informes. Gran parte de la información detallada preexistente en planes de gestión, evaluaciones de riesgos, etc., sigue siendo necesaria, dado que proporciona un valioso material que permite contextualizar y aplicar el enfoque de GCC.

¿Qué beneficios ofrece la aplicación del enfoque de gestión de los controles críticos?

Con la adopción del enfoque de GCC, una organización puede reducir el riesgo de que se produzca un SSND. Esto se debe a que dicho enfoque:

- se centra en un número menor y más manejable de controles de los riesgos (los controles críticos);
- utiliza el análisis bow-tie, que ofrece una imagen sencilla y fácilmente comprensible de los vínculos existentes entre el SSND, cuáles pueden ser sus causas y el control crítico que puede impedir que ocurra y minimizar sus consecuencias en caso de que finalmente se produzca;
- documenta los controles críticos en un formato sencillo, explicitando el desempeño que se requiere de ellos, cómo deben verificarse y quién es responsable de ellos;
- proporciona un medio para medir el estado o el desempeño de los controles críticos; y el hecho de conocer el estado de los controles brinda un mecanismo que permite gestionar de un modo más eficaz esta categoría de los riesgos significativos para la empresa;
- ofrece una visión clara de los controles necesarios para gestionar los SSND en todos los niveles de la organización.

Las empresas han informado también de otros beneficios. Entre ellos:

- una comprensión más clara de los controles críticos ha dado lugar a unas interacciones más productivas y fructíferas entre los directivos y los trabajadores (liderazgo visible). Esto se debe a que los documentos elaborados como resultado de la aplicación del enfoque GCC, como los diagramas bow-tie (pasos 3 y 4) y los resúmenes de información sobre los controles críticos (paso 5) facilitan la celebración de debates con conocimiento de causa. Los directivos superiores cuentan actualmente con la información necesaria para formular preguntas pertinentes sobre los controles críticos, incluso si el tema en cuestión es ajeno a su especialidad.
- La atención prestada a los controles ha conducido a una mejora en términos de mantenimiento e integridad de los activos. Esto se ha traducido, a su vez, en un menor tiempo de inactividad y en una reducción de los costes de mantenimiento.
- Una gestión activa del riesgo de un SSND permite gestionar también el riesgo de que la reputación resulte dañada.
- El enfoque centrado en los controles y la supervisión de los SSND posibilita una gobernanza y una adopción de decisiones más eficaces.

Los trabajadores y la cultura de la organización

El enfoque de GCC respalda el desarrollo de una cultura eficaz en materia de seguridad. El GCC pone el acento en la importancia de una correcta aplicación de los controles críticos. En otras palabras, se centra en prácticas importantes que evitan o minimizan los SSND. Un planteamiento centrado en prácticas o en "cómo hacemos las cosas aquí" es un medio aceptado para desarrollar y mantener una cultura eficaz en lo referente a la seguridad. Como ha señalado Andrew Hopkins, es necesario contar con una cultura eficaz de seguridad para que los sistemas de seguridad funcionen[1].

1 Fuente: A. Hopkins, Safety, Culture and Risk: The Organisational Causes of Disasters, Sídney, Nueva Gales del Sur, CCH Australia, 2005.

Aprender de la experiencia de otros

Este documento de orientación se basa en la experiencia práctica de diversas organizaciones que se han embarcado en el proceso de mejorar su enfoque de gestión de los SSND. Las lecciones extraídas[2] a raíz de dicha experiencia, así como de otras industrias en las que se ha llevado a cabo un trabajo similar, se refleja en la siguiente orientación sobre cómo aplicar el enfoque de GCC.

A continuación se exponen las principales lecciones extraídas de otras empresas, tanto en la industria minera como en otras.

- La mayoría de las empresas informaron de que ya contaban con la información necesaria para aplicar un enfoque al estilo de la GCC en forma de identificación de peligros y evaluaciones de riesgos. Sin embargo, no habían sintetizado o resumido esa información en un formato que resultara sencillo de utilizar en la práctica.
- Por lo general, las empresas no pueden hacer las cosas bien a la primera; es necesario contar con experiencia. No obstante, esa experiencia resulta útil, ya que permite comprender mejor los SSND, los controles y los controles críticos.
- No existe una respuesta universalmente válida a la pregunta "¿Cuáles son los controles críticos?". La respuesta dependerá de las circunstancias concretas de una empresa y de una explotación minera.
- La aplicación del enfoque de GCC requiere un método de gestión de proyectos y recursos humanos dedicados a ello.
- Siempre que sea posible, deberá aprovecharse la experiencia del personal interno de la empresa. En particular, será necesario contar con la participación de expertos en diferentes ámbitos técnicos. Sin embargo, también puede ser preciso recurrir a colaboradores externos, sobre todo en las fases iniciales de un proyecto de GCC.
- Se debe elaborar un plan realista para el proyecto, que no subestime el tiempo necesario para llevar a cabo un análisis exhaustivo de los SSND y desarrollar el material de la GCC.

2 Únicamente es posible extraer lecciones cuando una organización aplica esas lecciones y modifica sus procesos y comportamientos, y cuando se pueden medir los resultados de esos cambios. Hasta ese momento no se produce un auténtico aprendizaje estrictamente hablando.

DESAFÍOS COMUNES

En esta sección se identifican algunas de las dificultades habituales a las que se enfrentan las empresas que aplican el enfoque de GCC. La sección 5 ofrece orientaciones adicionales sobre cómo materializar el cambio.

¿Cuenta su organización con orientaciones internas?

Muchas empresas cuentan ya con orientaciones en materia de gestión de la seguridad y/o de los riesgos. Sin embargo, no es probable que esas orientaciones promuevan o apoyen el enfoque de GCC que se expone en el documento "Gestión de controles críticos para la salud y la seguridad: Guía de buenas prácticas".

En consecuencia, puede ser necesario acordar expresamente y explicar al personal de la organización el modo en que dicho enfoque respalda una eficaz gestión de los SSND, e incluso la relación que guardan las directrices del ICMM con las orientaciones y prácticas existentes. Es posible que esto exija introducir algunos cambios, por ejemplo en los marcos de gobernanza, los sistemas existentes de gestión de la salud y la seguridad o los paquetes de formación.

Recursos humanos e inversión

A menudo se subestiman los recursos humanos necesarios para aplicar el enfoque de GCC. Esto lleva a las organizaciones a tratar de que las tareas de GCC se compartan con otras funciones (con frecuencia, las relacionadas con la salud, la seguridad y el medio ambiente o las responsabilidades operativas). Esto representa un desafío, puesto que esta forma de distribuir los recursos humanos debilitará la eficacia y el rigor de la gestión del proceso de GCC.

¿Por delante de la normativa?

El enfoque de GCC incluye conceptos y medidas con los que es posible que las autoridades reguladoras de determinadas jurisdicciones no estén familiarizadas. Esto puede llevar a dichas autoridades a pedir justificaciones o explicaciones sobre la GCC a las empresas o explotaciones.

Importancia fundamental de la seguridad personal

La industria minera ha conseguido reducir el número de lesiones y accidentes mortales. Esto ha conducido, de forma comprensible y, en general, con éxito, a la adopción de un enfoque centrado en la reducción de los incidentes que pongan en riesgo la seguridad individual. Sin embargo, dado que los SSND presentan una probabilidad relativamente baja pero sus consecuencias pueden ser muy graves, a menudo resulta difícil dirigir la atención hacia ellos. En consecuencia, las organizaciones deben explicar la importancia otorgada a los SSND, además del enfoque centrado en la seguridad personal, y reconocer cualquier semejanza y diferencia que exista entre ambos.

PLANIFICACIÓN DEL CAMBIO

La planificación del cambio es crucial para el éxito del proceso de GCC. El paso 1 del proceso que se describe en la 2.ª Parte de este documento aborda explícitamente la planificación de este enfoque. Sin embargo, antes de adoptarlo, es necesario tomar algunas medidas. En esta sección se describen las acciones, los problemas y los temas clave que deben tenerse en cuenta antes de poner en marcha el proceso de GCC. Dichos temas clave son:

- las actividades de planificación;
- la definición del alcance del proyecto;
- la preparación de la organización.

Actividades de planificación

Antes de programar el proyecto de GCC, es necesario llevar a cabo una serie de actividades de planificación. De ese modo se garantiza que la organización cuente con la madurez y los conocimientos necesarios para delimitar correctamente esta tarea. A continuación se describen estas actividades.

Apoyo de la dirección superior
El compromiso de la alta dirección de la empresa con el proceso ayudará a que este dé sus frutos. Es fundamental garantizar que la dirección superior comprenda el proceso de GCC y los beneficios que ofrece. Puede ser necesario recurrir a expertos externos.

Un lenguaje común
Es esencial contar con una terminología común y acordada sobre el proceso de GCC para comunicar los conceptos clave. El personal tendrá diferentes niveles de experiencia con los SSND, así como de comprensión de los términos pertinentes (como los controles críticos, por ejemplo). En el apéndice A se ofrece una lista de definiciones y abreviaturas que puede resultar de utilidad; no obstante, cada organización deberá decidir la terminología más apropiada a su caso.

Garantía del proceso
Es muy habitual que las organizaciones que se someten a un cambio experimenten una sensación de intranquilidad e incertidumbre. La adopción del proceso de GCC puede implicar un cuestionamiento de los procesos y procedimientos existentes, y alimentar ese tipo de sentimientos. Si existe la posibilidad de comunicar con claridad la garantía de los resultados del cambio, ello puede ayudar a aliviar la inquietud y la incertidumbre generadas. Estudie la posibilidad de utilizar ejemplos de éxito en la aplicación del enfoque centrado en los controles en la industria minera y metalúrgica (y en otras industrias de alto riesgo, como la industria petrolera marina) como estudios de casos del éxito de este proceso.

Definición del alcance del proyecto

El alcance del proyecto determinará las expectativas y los resultados del proceso de GCC. Es importante definir un alcance adecuado a su organización. Para ello, deberá tener en cuenta las preguntas siguientes.

¿Tiene claro el objetivo?
Una correcta ejecución del proceso de GCC exige un cambio muy importante en la organización, así como recursos humanos, financieros y de capital significativos. Examine el objetivo último que persigue el proyecto y la organización en su conjunto. Puede incluir, por ejemplo, marcos de apoyo como los de gobernanza, los sistemas existentes de gestión de la salud y la seguridad o los paquetes de formación. Una vez que tenga una visión clara del "punto de llegada", podrá identificar los resultados del proyecto. Esto le permitirá llevar a cabo un seguimiento de los avances y le ayudará a alentar y motivar al personal.

¿Alberga expectativas realistas?
Las organizaciones necesitan una expectativa realista con respecto al proceso de GCC. Una vez completado el proceso, no podrán tener una garantía total de que los riesgos de SSND están bajo control, pero contarán con sistemas para supervisar dichos siniestros. Se llevará a cabo una revisión constante y se introducirán mejoras para garantizar el máximo nivel de control de los SSND (tal como se expone en el paso 9).

¿Los plazos fijados son realistas?
La complejidad del enfoque de GCC suele ser mayor que la inicialmente prevista. Es habitual que un proyecto de aplicación del enfoque de GCC requiera varios años. Las organizaciones deben estudiar cuál puede ser un plazo realista para su ejecución y, si es posible, pedir consejo a una organización similar que ya haya acometido este proceso.

¿Tiene un plan en lo que respecta a la gobernanza del proyecto?
Una estructura de gobernanza robusta es crucial para cualquier proyecto de gran envergadura. Esto no debe confundirse con la gobernanza de la supervisión de los controles, que forma parte del proceso de GCC. Es posible que en su organización ya existan estructuras de gobernanza de proyectos. En caso contrario, una estructura sólida debe incluir:

- estructuras y mecanismos internos de presentación de informes: esto incluye una identificación clara de las funciones y responsabilidades del personal, y debe definir mecanismos para informar sobre los avances logrados en el seno de la estructura de gobernanza (que pueden estar integrados en los sistemas existentes);
- una metodología o enfoque de gestión del cambio;
- un organismo encargado de la gobernanza del proyecto, como un comité de dirección o de gestión; este grupo garantiza una adecuada supervisión a lo largo de toda la vida del proyecto.

¿Cuánta formación necesita su personal?
El responsable del proyecto, el equipo encargado de su ejecución y la dirección superior de la organización deben comprender correctamente el enfoque de GCC, lo que incluye la teoría, la terminología, los desafíos y las ventajas de dicho enfoque. Una formación adecuada puede requerir la contratación de expertos externos para impartirla.

¿Ha tenido en cuenta la experiencia y los conocimientos especializados ya disponibles en su organización?
Toda organización debe aprovechar ante todo su propia experiencia en la gestión de SSND. A modo de ejemplo:

- las organizaciones deben identificar los conocimientos especializados que ya posean a nivel interno, por ejemplo el personal que haya participado en la gestión de riesgos de SSND o en acciones de formación sobre control de riesgos;
- algunas organizaciones disponen de evaluaciones de riesgos y diagramas bow-tie que se pueden utilizar en el proceso de GCC;
- aprenda de los incidentes que se hayan producido en su empresa y en el conjunto de la industria.

Preparación de la organización

La Guía de buenas prácticas proporciona un modelo de transición a la GCC y una herramienta de identificación (véase el apéndice A) cuya finalidad es ayudar a una empresa, unidad de negocio o explotación a conocer el nivel de madurez de su GCC en un momento dado. De ese modo la organización podrá evaluar su grado de preparación antes de adoptar el enfoque de GCC. Una madurez mayor sugiere una mayor capacidad para aplicar dicho enfoque.

Además de la herramienta, las organizaciones deberían analizar las cuatro preguntas siguientes para evaluar el grado de preparación:

- ¿Cuentan los responsables propuestos para su proyecto con una comprensión, una educación y una formación adecuadas?
- ¿Dispone su organización de una terminología coherente y acordada?
- ¿Cuenta con el apoyo de la dirección superior de la empresa?
- ¿Se han fijado plazos y resultados realistas para el proyecto?

Si la respuesta a las preguntas anteriores es "sí", su organización cuenta con un nivel de preparación básico para adoptar el enfoque de GCC.

2.ª PARTE
PASOS DE EJECUCIÓN



ORIENTACIONES PARA LA 2.ª PARTE

En la 2.ª Parte de este documento se ofrecen orientaciones para ejecutar cada uno de los nueve pasos resumidos en la Guía de buenas prácticas. Dichas orientaciones deben utilizarse conjuntamente con la citada guía, no como un documento independiente. Las orientaciones expuestas no son prescriptivas, sino que pretenden ofrecer asesoramiento y sugerencias útiles para la ejecución.

La 2.ª Parte consta de los componentes siguientes:

- una orientación paso a paso (pasos 1 a 9);
- un ejemplo detallado para cada paso, utilizando una empresa ficticia denominada East Coast Coal (ECC) como medio para ilustrar cómo puede llevarse a cabo el proceso de GCC (consúltese la introducción más adelante);
- diagramas bow-tie, uno referente a un SSND relacionado con la seguridad (incendio subterráneo y explosión de polvo de carbón) y el otro relacionado con la salud (sobreexposición a partículas diésel). Cada diagrama se presenta dos veces, primero con una muestra de los controles expuestos y a continuación con los controles críticos identificados.

A la hora de ejecutar el proceso de GCC, una sola persona no contará con todos los conocimientos necesarios para completarlo. Cuando sea necesario, deberá organizar talleres o crear un grupo de trabajo con personal que disponga del conocimiento y la experiencia adecuados. Considere la posibilidad de recurrir a expertos externos si es preciso.

El enfoque de GCC

A pesar de que el enfoque de GCC se basa en un método probado y fiable que se utiliza en otras industrias desde hace más de 20 años para gestionar peligros graves, se trata de un enfoque todavía poco utilizado en la industria minera y metalúrgica. Estas orientaciones sobre la aplicación se basan en la limitada experiencia práctica disponible, así como en la experiencia adquirida por otras industrias, que sugiere que no existe una única forma válida de aplicar el enfoque de GCC. Las empresas deberán adaptar el planteamiento que aquí se describe a las circunstancias particulares en las que desarrollen su actividad.

East Coast Coal

En la 2.ª Parte se utiliza un estudio de caso para ilustrar la ejecución de cada paso. Dicho estudio de caso trata sobre una empresa ficticia llamada East Coast Coal, que está aplicando el enfoque de GCC. La empresa se enfrenta a dos SSND, uno relacionado con la salud y el otro con la seguridad.

EAST COAST COAL: INTRODUCCIÓN

East Coast Coal Ltd (ECC) es una empresa dedicada a la extracción de carbón que desarrolla operaciones en varios países. Estas operaciones constituyen una combinación de actividades mineras subterráneas y a cielo abierto. ECC cuenta con un total de 4.000 empleados en sus operaciones internacionales. Tras la reciente jubilación de su Director General, un nuevo equipo directivo ha asumido la gestión de la compañía.

ECC desea aplicar una nueva estrategia con el fin de controlar mejor los riesgos operativos. En el pasado, la dirección evaluó y exploró otras estrategias en materia de seguridad. Sin embargo, el intento de mejorar la seguridad careció del impulso necesario y requería una inversión mayor que la esperada. Además, se centró principalmente en los accidentes mortales y con baja, que son importantes, pero no abordaba adecuadamente los riesgos menos frecuentes para la salud y la seguridad, como los accidentes mortales múltiples y los sucesos catastróficos, todavía menos frecuentes.

La dirección superior de la compañía es consciente de los riesgos pocos frecuentes pero catastróficos

La dirección reconoció una serie de sucesos leves, incluidos algunos incidentes de menor importancia, que podrían haber llegado a ser desastrosos, lo que sugería que la empresa seguía siendo vulnerable a un siniestro grave. Dado que recientemente había asistido a la presentación de los resultados de la investigación sobre el desastre de la mina de Upper Big Branch en Virginia Occidental (EE. UU.), la dirección superior de la compañía preguntó qué se podía hacer para mejorar el control de los riesgos graves a los que se enfrentaba esta.

El Director de Operaciones pidió al responsable de salud, seguridad y medio ambiente que organizara una reunión con varios empleados experimentados y respetados. Entre ellos había algunos expertos en la materia, incluido el responsable de ventilación de una de las minas subterráneas; también se encontraba el responsable de ingeniería, el propio responsable de salud, seguridad y medio ambiente, el director de una mina y un analista de riesgos de la sede de la empresa.

Reunión interna de personal experimentado para debatir sobre los SSND

El Director de Operaciones se reunió con el personal convocado y explicó el contexto de la reunión. El Director General había tenido conocimiento del desastre de la mina de Upper Big Branch en EE. UU. y del de Pike River en Nueva Zelanda, y había preguntado a los miembros del equipo directivo si existía la posibilidad de que se produjera un suceso semejante en sus operaciones. La respuesta no era concluyente. Algunos miembros del equipo de dirección pensaban que no, pero otros no estaban tan seguros. Uno de ellos señaló que si se formulara la misma pregunta en las empresas que se habían visto involucradas en grandes desastres antes de que se produjeran estos, probablemente habrían dicho que su empresa no podía sufrir una catástrofe de ese tipo. El Director General pidió al de Operaciones que investigara el asunto y aconsejara qué se podía hacer. La reunión se celebraba en ese marco. El Director de Operaciones deseaba conocer el punto de vista del personal presente, que contaba con una dilatada experiencia.

Como ya sucedió en el equipo directivo, había opiniones de todo tipo. Una persona indicó que contaban con planes de gestión de riesgos amplios y detallados. Otra dijo que el índice de frecuencia de accidentes con baja en la empresa era muy bajo; de hecho, el más bajo de la industria. Alguien más manifestó que la mina había recibido visitas periódicas de las autoridades reguladoras y no habían planteado problema alguno.

Sin embargo, también hubo opiniones de otro tipo. Se describieron situaciones que estuvieron a punto de desembocar en siniestros graves, pero que afortunadamente no llegaron a tanto. También se señaló que la relación entre un bajo índice de accidentes con baja y la probabilidad de sufrir un accidente grave o mortal es muy débil o inexistente. Se argumentó que el historial de seguridad de una aerolínea no se juzga por la seguridad y la salud laboral de los trabajadores de la zona de operaciones y del personal encargado del equipaje, sino por el manejo de la propia aeronave. Un bajo índice de lesiones entre el personal encargado del equipaje no significa que todos los procedimientos de mantenimiento de la aeronave estén en orden. Otra persona participante en la reunión citó una revista especializada en seguridad y salud laboral, que decía lo siguiente: "la gestión de la seguridad resulta en gran medida ineficaz porque... los sistemas documentados presentan a menudo una complejidad excesiva para que la organización pueda comprenderlos, aplicarlos y mantenerlos adecuadamente". Esta persona dijo que los sistemas de la compañía se ajustaban bastante a esta descripción.

El Director de Operaciones pidió al responsable de seguridad, salud y medio ambiente que convocara un grupo de trabajo para estudiar el documento "Gestión de controles críticos para la salud y la seguridad: Guía de buenas prácticas" del ICMM y elaborar un plan para la ejecución de un proyecto.

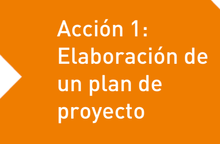
PASO 1: PLANIFICACIÓN DEL PROCESO

Resultado perseguido

Elaborar un plan en el que se describa el alcance de un proyecto, incluidas las acciones que se deben llevar a cabo, por parte de quién y en qué plazos.

Para lograr el éxito es esencial definir el alcance del proceso de GCC y planificar su ejecución. Esto requiere una reflexión rigurosa y una planificación previa de cada paso. En este paso se describen las consideraciones relativas al desarrollo de un plan de proyecto, que guiará la ejecución del proceso en su conjunto.

Acciones para la planificación del proceso



Acción 1: Elaboración de un plan de proyecto

Un plan de proyecto exhaustivo contribuirá a la correcta ejecución del proceso de GCC. Dicho plan debe incluir, como mínimo, los aspectos siguientes:

- una descripción del contexto en el que desarrolla su actividad la organización, y que determinará la ejecución del proyecto;
- los objetivos del proyecto (asegúrese de que sean claros y razonables para el plazo de ejecución de este);
- las responsabilidades de los diferentes equipos y personas;
- las áreas de la empresa que se verán afectadas durante la ejecución.

Dentro del plan deberán identificarse los requisitos relacionados con cada paso del proceso de GCC. Esto permite esclarecer los recursos necesarios para lograr los resultados previstos. Esto incluye:

- un cronograma para el proyecto y cada uno de sus pasos;
- la financiación necesaria para respaldar el proyecto, así como un mecanismo de seguimiento del gasto ejecutado;
- un enfoque de proyecto, que depende de la dimensión y el alcance que la organización considere adecuados para este; puede incluir un despliegue regional, o la ejecución de un proyecto piloto en una explotación concreta (deberá estudiarse la posibilidad de llevar a cabo un proyecto piloto para abordar los desafíos del proyecto y los obstáculos para su ejecución, así como la mejor forma de lograr los beneficios del proceso de GCC);
- las necesidades de personal (por ejemplo, cuántas y qué personas deben participar en cada fase del proyecto):
  - un responsable del proyecto desde su inicio hasta su finalización;
  - un equipo interno dedicado a tiempo completo al proyecto (el tamaño de este equipo variará de unas empresas a otras);
  - expertos en temas técnicos y asesores (algunas organizaciones contarán con especialistas internos; otras pueden necesitar recurrir a expertos externos);
  - si el proyecto se ejecuta en varias explotaciones, a fin de mantener la atención centrada en él, considere la posibilidad de asignar personal específicamente dedicado a tiempo completo al proyecto. Esto resultará útil de cara a la ejecución en explotaciones específicas.

El proceso de GCC puede consumir un volumen de recursos muy importante. Garantizar la disponibilidad de los recursos adecuados es esencial para el éxito del proyecto. Si se cuenta con unos recursos mínimos, el proyecto se alargará y puede dar lugar a costes suplementarios para conseguir ejecutarlo según lo previsto y alcanzar los resultados perseguidos.

El plan de proyecto proporciona el marco de gobernanza requerido para el proceso. Por lo tanto, los órganos ejecutivo y de gobierno de la compañía (incluido su consejo de administración) deben examinar y dar su aprobación al plan antes de poner en marcha el proyecto.

Elabore un plan de ejecución detallado; este es fundamental para identificar los pasos del proceso. Utilice la lista de verificación para la planificación de proyectos (consulte el apéndice C) para garantizar que el plan incluya todos los elementos clave.

PASO 1: ESTUDIO DE CASO

ELABORACIÓN DEL PLAN DE PROYECTO DE EAST COAST COAL

ECC se embarcó en la planificación del proceso de GCC. En primer lugar, creó un equipo de trabajo encargado de supervisar el proyecto. El equipo estaba formado por personal adecuado con distintas funciones, conocimientos especializados diversos y diferentes niveles de experiencia.

La primera tarea que se encomendó al grupo de trabajo fue definir los objetivos del proyecto. El grupo reflexionó sobre la visión y los valores de la compañía, con el fin de armonizar los objetivos del proyecto con la estrategia de la empresa en materia de seguridad, salud y medio ambiente. Se establecieron metas cuantificables para medir el logro de esos objetivos. Se articularon los beneficios del proyecto.

El grupo de trabajo pronto decidió que, si se intentaba llevar a cabo el proyecto en su totalidad de una sola vez, la carga podía resultar abrumadora; por lo tanto, optó por ejecutar el proceso en una sola explotación para dos SSND en un primer momento, antes de probar el enfoque de GCC en el resto de la empresa.

Se definió un cronograma realista para reflejar la importancia de la tarea y el volumen de recursos requeridos. Este cronograma incluía una serie de hitos para supervisar la marcha del proyecto.

También se definieron las responsabilidades en el proyecto. Dada su importancia, el Director General encomendó su supervisión al Director de Operaciones. Se asignó personal adecuado al proyecto, tanto para el conjunto de la organización como a nivel de las explotaciones específicas. Se identificaron diversos grupos dentro de la organización que podían aportar aptitudes específicas o conocimientos especializados. Durante este paso también se tomó nota de aquellas áreas en las que los conocimientos disponibles podían resultar insuficientes y en las que podía ser necesario recurrir a expertos externos.

Descripción general del plan de proyecto

Contexto organizacional

La visión de ECC es ser una empresa líder en la industria de la minería del carbón y la extracción de metales. Los valores de la empresa incluyen la protección del bienestar de sus empleados y la minimización de su impacto ambiental.

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es implantar la GCC en toda la compañía.

Responsabilidades

A nivel corporativo, el Director General y el equipo directivo supervisarán el proyecto; el responsable de seguridad, salud y medio ambiente, por su parte, se encargará de aplicar las orientaciones. A nivel de explotación, el responsable de esta se encargará de supervisar la ejecución, mientras que el responsable de seguridad, salud y medio ambiente se responsabilizará de la aplicación de los controles y los procesos conexos.

Unidades de negocio involucradas

A nivel corporativo, las unidades de negocio involucradas incluirán al Director General de la compañía, a su equipo directivo y a la división de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. A nivel de explotación, el responsable de esta se encargará de aplicar el marco de GCC, mientras que el responsable de seguridad, salud y medio ambiente de la explotación se responsabilizará de la aplicación de los controles y las actividades de apoyo.

Cronograma

Un programa piloto tratará de implantar un único marco de controles críticos en un plazo de 36 meses, y de 48 meses para el conjunto de la organización.

Una vez aprobado el plan de proyecto, el grupo de trabajo comenzó a desarrollar métodos para identificar y evaluar los riesgos, para identificar los controles y determinar si estos eran críticos o no, y para medir la repercusión del proyecto. El grupo reconoció la importancia de crear métodos eficaces para identificar los controles críticos, ya que estos se aplicarían en las fases posteriores del proyecto. Para ello, el grupo de trabajo contrató expertos externos.

PASO 2: IDENTIFICACIÓN DE SINIESTROS SIGNIFICATIVOS NO DESEADOS (SSND)

Resultado perseguido

Identificar los SSND que es necesario gestionar. Resumir la información clave de cada SSND.

En este paso se identificarán los principales peligros y SSND, y a continuación se evaluarán los peligros graves conocidos (y también los desconocidos) con el fin de verificar si son importantes para la empresa. De ese modo se garantizará que el proceso de GCC se dirija a los SSND más relevantes. Además, se examinará si es posible eliminar un SSND mejorando el diseño de la operación. Estas mejoras pretenden reducir la probabilidad de que se produzca un SSND, o la repercusión de sus consecuencias, de modo que el SSND deje de representar un riesgo significativo. El resultado de este paso incluye un documento de "descripción de peligros" en el que se resume la información fundamental del SSND.

Acciones dirigidas a identificar los SSND

Acción 1
Identificar los principales peligros y SSND

Acción 2
Comprobar si los SSND representan un riesgo significativo

Acción 3
Evaluar las oportunidades de eliminar el SSND mediante la introducción de mejoras en el diseño

Acción 4
Describir el SSND, el peligro, su mecanismo de liberación y sus consecuencias

Acción 1: Identificar los principales peligros y SSND

El primer paso del proceso consiste en identificar los principales peligros a los que se enfrenta la organización, así como los SSND que es preciso controlar. A la hora de identificar los SSND, estudie la posibilidad de:

- examinar los documentos internos disponibles sobre dichos siniestros, como las evaluaciones de riesgos existentes (es frecuente que ya se hayan identificado los SSND, pero con un propósito diferente); antes de utilizar esos documentos, evalúe su pertinencia para la GCC;
- analizar el contexto general de los siniestros históricos producidos y de los sucesos futuros previsibles; considere la posibilidad de examinar los siniestros recientes producidos en la industria minera a nivel mundial que guarden relación con los SSND pertinentes, incluidas empresas asociadas que puedan presentar SSND similares o pertinentes para su organización, así como de leer las publicaciones especializadas de la industria (por ejemplo, Australian Mining);
- estudiar por separado los diferentes tipos de riesgos (a modo de ejemplo, puede ser necesario analizar los riesgos subterráneos por un lado y los existentes en la superficie por otro).

Los principales peligros y SSND identificados deben ser específicos a su organización, pero es posible que sean aplicables a múltiples explotaciones.

Acción 2: Comprobar si los SSND representan un riesgo significativo

El siguiente paso consiste en evaluar los SSND identificados para cerciorarse de que representan un riesgo significativo. Es decir, si se materializa un SSND, afectará a la capacidad de la empresa para lograr sus objetivos fundamentales. Esto se puede hacer definiendo criterios de importancia relativa y, a continuación, aplicando dichos criterios a cada SSND. Si un SSND cumple un número mínimo de criterios, se considera significativo. Esta acción permite tener la seguridad de que es necesario incluir el SSND en cuestión en el proceso de GCC.

En primer lugar, defina los criterios de importancia relativa, es decir, el umbral que debe superar un riesgo para ser considerado significativo. Los criterios de importancia relativa varían de una organización a otra. Por lo tanto, deberá identificar aquello que su organización considere significativo para su actividad (como la posibilidad de que se produzcan múltiples bajas o el riesgo de que se produzca una interrupción de la actividad y una pérdida de producción durante un período superior a 12 meses). Las definiciones de "importancia relativa" también pueden diferir de unas empresas a otras debido al tamaño y el número de explotaciones, operaciones, tipos de minas, productos extraídos de ellas y ubicación de las operaciones. A la hora de definir los criterios de importancia relativa, considere qué umbral debe superar un peligro para que ejerza un efecto significativo sobre la organización.

En segundo lugar, aplique los criterios de importancia relativa a cada SSND. Aplique dichos criterios metódicamente a cada SSND. Los SSND que satisfagan los criterios definidos son riesgos significativos y deben incluirse en el paso siguiente. Los que no los cumplan, no son significativos y, por tanto, no es necesario gestionarlos a través del proceso de GCC. No obstante, puede que sea necesario gestionarlos por otros medios. La lista de SSND deberá revisarse periódicamente.

Acción 3: Evaluar las oportunidades de eliminar el SSND mediante la introducción de mejoras en el diseño

Evalúe cada SSND para tratar de encontrar oportunidades de diseño que puedan servir para eliminar su condición de SSND. Con estas mejoras se pretende reducir la probabilidad de que se produzca un SSND, o la repercusión de sus consecuencias, de modo que el SSND deje de representar un riesgo significativo. Al evaluar las oportunidades para mejorar el diseño, analice lo siguiente:

- consultar documentos (por ejemplo, documentos, políticas y procedimientos de mantenimiento) para identificar posibles mejoras;
- revisar las oportunidades de mejorar el diseño para determinar si la GCC permite eliminar los SSND; algunas de las mejoras se introducirán mientras continúa el proceso.

Acción 4: Describir el SSND, incluido el correspondiente peligro, el mecanismo de liberación y sus consecuencias.

Resuma la información de cada SSND en un documento con objeto de proporcionar contexto para que otras personas comprendan el siniestro en cuestión. En la elaboración del documento debe participar personal que comprenda el SSND y el proceso de GCC. La descripción debe considerar, como mínimo, los aspectos siguientes:

- antecedentes e importancia del SSND (para proporcionar contexto sobre dónde se encuentra);
- mecanismo de liberación del SSND o, en otros términos, los factores que pueden desencadenarlo;
- alcance y límites del SSND, es decir, los sistemas y áreas en los que está presente (y dónde no se considera un riesgo);
- consecuencias potenciales para las personas, el medio ambiente, la reputación, las partes interesadas, así como las repercusiones financieras y de cualquier otro tipo que pueda tener sobre la organización.

Una vez finalizado, revise el documento con personal adecuado. Pueden ser los empleados que participaron en la acción 1 de este paso, el responsable del proyecto de GCC o el posible responsable del SSND (una persona identificada en el paso 6).

¿CUÁLES FUERON LOS CRITERIOS DE IMPORTANCIA RELATIVA QUE ADOPTÓ FINALMENTE EAST COAST COAL?

Las acciones que conlleva el paso 2 son:

- la identificación de los peligros graves y de los siniestros significativos no deseados (SSND);
- la verificación de qué SSND son significativos;
- la evaluación de las oportunidades de eliminar el SSND mediante la introducción de mejoras en el diseño;
- la descripción del SSND, el peligro, su mecanismo de liberación y sus consecuencias.

Solo una de ellas presentó dificultades al grupo de trabajo a la hora de adoptar una decisión: qué se entendía por “significativo”.

La importancia relativa como herramienta de análisis

El analista de riesgos ofreció algunas orientaciones, al explicar que la importancia relativa es un concepto utilizado en el ámbito de la gestión de riesgos empresariales para definir qué sucesos pueden impedir que una empresa logre sus objetivos. El término “significativo” suele utilizarse para describir los sucesos más graves. En el contexto de la salud y la seguridad es frecuente usarlo en referencia a grandes desastres. Las explosiones de la mina de Pike River, en Nueva Zelanda, encajaban en dicha categoría, mientras que el fallecimiento de un trabajador como consecuencia del vuelco de una excavadora, sin dejar de ser trágico, no se considera normalmente un SSND. La importancia relativa es una descripción de una consecuencia potencial de un siniestro. Se utiliza como herramienta de análisis para decidir qué sucesos previsibles que afectan a la salud y la seguridad son los más importantes y deben incluirse en el proceso de GCC.

¿Qué controles y reglas de oro existen ya en relación con los riesgos fatales?

Uno de los miembros del grupo de trabajo preguntó por los controles existentes para los riesgos fatales. ¿Por qué no abordaban los SSND? El responsable de seguridad, salud y medio ambiente respondió que esa era una pregunta muy importante y se mostró de acuerdo en que, ciertamente, existía cierto solapamiento. No obstante, los controles y las reglas de oro relativos a los riesgos fatales se centraban principalmente en incidentes graves que resultaba improbable que provocaran más de una o dos muertes al mismo tiempo. Además, también se centraban en el comportamiento de los operarios de primera línea. La prevención de los SSND (como los incendios subterráneos) o de los riesgos para la salud (como la exposición a partículas diésel) también requiere una conducta adecuada por parte de estos trabajadores, pero también depende de un modo crucial de la optimización del diseño de las minas, de los equipos y de los sistemas, así como de la instalación efectiva de sistemas complejos, como los de ventilación. La supervisión de muchos de estos tipos de controles a través de sistemas basados en el comportamiento resultaba complicada, ya que con frecuencia estos controles solían respaldar el comportamiento de los trabajadores de primera línea.

Criterios de importancia relativa

Tras este debate, el grupo de trabajo decidió adoptar dos categorías de criterios de importancia relativa:

- seguridad: incidentes que pueden provocar la muerte de tres o más trabajadores en un solo siniestro;
- salud: riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte como consecuencia de la exposición repetida a agentes contaminantes presentes en el entorno laboral por encima del nivel de exposición definido.

DEFINICIÓN DE PELIGRO DE INCENDIO SUBTERRÁNEO Y DE EXPLOSIÓN DE POLVO DE CARBÓN

A continuación se expone un ejemplo de SSND relacionado con la seguridad a raíz del resultado de la acción 4.

Contexto

Los incendios subterráneos y las explosiones de polvo de carbón son un riesgo prevalente en cualquier operación subterránea de extracción de carbón. Estas explosiones suelen producirse cuando el metano o los finos de carbón se mezclan con la atmósfera subterránea, formando un compuesto combustible. La exposición a una fuente de ignición puede provocar una rápida combustión. Cuando esta se produce en espacios reducidos, la repentina liberación de energía causa una onda expansiva que viaja a través de los túneles. Estas ondas expansivas pueden a su vez transportar finos de carbón por el aire, provocando así nuevas explosiones. La onda de presión o la metralla que arrastra la onda expansiva pueden ocasionar graves daños a los equipos y/o al personal, pudiendo llegar a provocar la muerte. Además, el personal puede sufrir lesiones o fallecer a causa del calor radiante originado por la combustión, o por asfixia derivada del agotamiento del oxígeno. Entre otras consecuencias de este tipo de siniestros cabe citar las pérdidas económicas por los daños materiales sufridos, las acciones legales emprendidas contra la empresa o la interrupción de los procesos de trabajo.

Alcance

Este peligro existe allí donde hay finos de carbón; en particular, en operaciones mineras tanto subterráneas como superficiales en las que se extrae hulla o lignito. También puede existir en la minería de otro tipo de productos básicos, cuando se produzca en un entorno subterráneo y dependiendo de las características geológicas y de los métodos empleados.

Límites

Actividades subterráneas, actividades conexas (como el mantenimiento) y sistemas de apoyo a las operaciones subterráneas (como los de ventilación, suministro eléctrico, abastecimiento de agua, etc.).

Posibles consecuencias

Daños inmediatos, lesiones o incluso la muerte como consecuencia del siniestro. Las consecuencias secundarias, como el hundimiento de la mina, se tratarán como peligros separados (si bien deberán tenerse en cuenta las explosiones subterráneas como causa). Las consecuencias a más largo plazo pueden incluir la pérdida de producción, retrasos en la actividad de transformación o el cierre de la mina.

DEFINICIÓN DEL PELIGRO DE SOBREEXPOSICIÓN A PARTÍCULAS DIÉSEL

A continuación se expone un ejemplo de SSND relacionado con la seguridad a raíz del resultado de la acción 4.

Contexto

Las partículas diésel constituyen una mezcla compleja que, en conjunto, conforman las emisiones del diésel. Compuestos orgánicos, sulfatos, nitratos, metales y otras toxinas forman una capa cohesionada sobre la partícula. Esta puede sortear las defensas naturales del organismo y alojarse en los pulmones. Las partículas diésel están reconocidas como un riesgo laboral de los mineros, sobre todo en operaciones subterráneas. Pese a que las emisiones de diésel contienen numerosas sustancias cancerígenas conocidas, recientemente las partículas diésel han suscitado una preocupación particular, tras conocerse los resultados del estudio realizado en 2012 por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, en el que las partículas diésel se reclasificaron como sustancias cancerígenas para las personas (Grupo 1). El estudio sobre las emisiones diésel en la minería que llevó a cabo el gobierno estadounidense sobre un total de 12.000 mineros confirmó la conclusión anterior y detectó un riesgo mayor de sufrir cáncer de pulmón.

Alcance

Este peligro existe en entornos subterráneos con ventilación escasa o deficiente en los que haya vehículos o maquinaria que emitan partículas diésel (en particular, talleres subterráneos que realicen tareas de mantenimiento de vehículos).

Límites

Cualquier espacio reducido en el que haya presencia de operarios y partículas diésel.

Posibles consecuencias

Efectos inmediatos y a largo plazo sobre la salud (como el cáncer, por ejemplo) derivados de la exposición a partículas diésel. Debido a sus propiedades cancerígenas, las consecuencias de la exposición pueden tardar años en desarrollarse.

PASO 3: IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

Resultado perseguido

Identificación de los controles para cada SSND, tanto existentes como posibles nuevos controles, incluida la elaboración de un diagrama bow-tie.

En el paso 3 se identifican todos los controles (existentes y posibles) para cada SSND; a continuación, en el paso 4 se identifican los controles críticos. Un control se define como un acto, objeto (diseñado con métodos de ingeniería) o sistema (combinación de acto y objeto) cuya finalidad es prevenir o mitigar un siniestro no deseado. Las herramientas proporcionadas en la Guía de buenas prácticas pueden ayudar a identificar los controles conocidos y los controles posibles.

Una vez identificados, los controles se utilizan para elaborar un diagrama bow-tie para cada SSND. Un diagrama bow-tie es un método que ilustra los vínculos que existen entre la posible causa de un incidente o riesgo y los controles pertinentes (puede obtenerse información adicional sobre estos diagramas en el apéndice B de la Guía de buenas prácticas).

Acciones dirigidas a identificar los controles

Acción 1
Identificación de los controles

Acción 2
Elaboración de un diagrama bow-tie

Acción 3
Evaluación de los diagramas bow-tie y los controles

Acción 1: Identificación de los controles

La acción 1 consiste en identificar los controles para cada SSND, en particular aquellos que evitarán que el siniestro se produzca o mitigarán sus consecuencias. Los controles pueden ser de carácter administrativo o bien estar basados en ingeniería. No obstante, determinados controles de ingeniería presentan un elemento humano o administrativo con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. A la hora de identificar los controles, tenga en cuenta los aspectos siguientes.

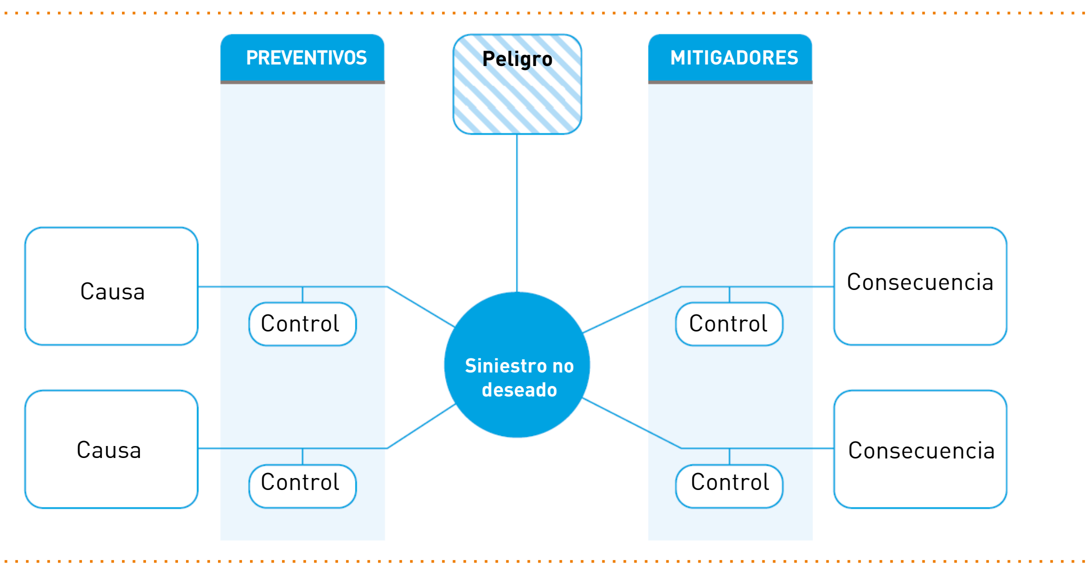
Identifique los controles existentes. A menudo los controles ya se habrán identificado en documentos existentes en la empresa. Pida asesoramiento al personal que conozca los SSND o los controles, ya que este personal es normalmente el que está más familiarizado con los documentos internos de la compañía. Como punto de partida, resulta útil consultar:

- las evaluaciones de los riesgos internos y los diagramas bow-tie disponibles;
- los procedimientos internos de mantenimiento y los procedimientos operativos estándar;
- las leyes que puedan contener orientaciones generales en relación con los controles; la legislación puede contener directrices o normas conexas (medioambientales, por ejemplo) que, a su vez, incluyan controles; estos no deben copiarse de las normas, dado que es fundamental evaluar su pertinencia para los SSND de la empresa;
- las evaluaciones de riesgos de empresas asociadas o industrias con operaciones y SSND similares; por ejemplo, es posible que las plantas de extracción por solventes presenten riesgos y controles comunes.

Herramientas que ayudan a identificar los controles
Utilice el árbol de decisión (figura 3) y las preguntas siguientes para tomar una decisión sobre qué es (y qué no es) un control. Es frecuente identificar muchos controles, algunos de los cuales no resultarán adecuados para el proceso de GCC. Reflexione sobre las preguntas siguientes:

- ¿Está el control diseñado específicamente para prevenir un SSND o minimizar sus consecuencias?
- ¿Puede especificar el desempeño requerido del control?
- ¿Se puede verificar el desempeño del control?

Figura 2: **Diagrama bow-tie sencillo**



Acción 2: Elaboración de un diagrama bow-tie

Una vez identificados todos los controles, elabore un diagrama bow-tie (consulte la figura 2). Este tipo de diagrama resume los controles principales de los que deben disponer las empresas para evitar los siniestros no deseados. Constituyen un método muy popular para ilustrar los vínculos que existen entre la posible causa de un incidente o riesgo y los controles que se pueden implantar. Estos controles pueden prevenir que el incidente se produzca, o bien mitigar sus consecuencias una vez que se materialice.

No existe una única forma correcta de elaborar un diagrama bow-tie. No obstante, este es un paso crucial; el diagrama debe elaborarse consultando cuidadosamente las definiciones proporcionadas en el anexo A. En el anexo B de la Guía de buenas prácticas también encontrará información sobre los diagramas bow-tie. Los pasos más importantes en la elaboración del diagrama empiezan con el SSND y con una reflexión sobre las preguntas siguientes:

- ¿Qué causas podrían provocar el SSND?
- ¿Qué controles existen (o se podrían implantar) para prevenir la causa del SSND?
- ¿Cuáles son las máximas consecuencias previsibles del SSND?
- ¿Qué controles existen o se podrían introducir para reducir la posibilidad de que se produzcan las consecuencias indicadas?

Puede resultar útil usar programas informáticos para elaborar diagramas bow-tie (como, por ejemplo, BowTieXP, BowTie Pro o Microsoft Visio). Al elaborar el diagrama bow-tie y seleccionar los controles críticos (paso 4), puede ser útil realizar esta tarea como un proceso iterativo, puesto que la selección de los controles críticos ayudará a perfeccionar el diagrama.

Acción 3: Evaluación de los diagramas bow-tie y los controles

Evalúe los diagramas bow-tie y los controles para cerciorarse de que son adecuados y pertinentes para cada causa y/o consecuencia. Cotéjelos también con la jerarquía de controles. En el marco de esta evaluación se debería verificar que no existe una dependencia excesiva con respecto a un único tipo de control (por ejemplo, de tipo humano, basado en ingeniería, etc.).

¿CÓMO IDENTIFICÓ ECC LOS CONTROLES?

El grupo de trabajo de ECC describió los controles necesarios para evitar que se produjera el SSND o mitigar sus consecuencias. El grupo de trabajo reunió a una serie de expertos en cuestiones técnicas, operativas y de proyectos, entre los que figuraba personal de seguridad, salud y medio ambiente y personal encargado de las tareas de mantenimiento y gestión de activos, con el fin de identificar los controles para cada SSND. Se organizó un taller para recopilar toda la información.

Para el SSND de incendios subterráneos y explosión de polvo de carbón, el grupo de trabajo consultó a expertos internos en temas de ventilación, al equipo de servicio técnico, a expertos en la materia, a ingenieros eléctricos especializados en instalaciones subterráneas y al responsable de seguridad, salud y medio ambiente. Antes de la reunión, cada persona leyó los documentos internos a fin de identificar los posibles controles existentes en sus respectivas áreas; estos documentos consistían en evaluaciones de riesgos, documentos relacionados con la seguridad y normas de seguridad. El objetivo era identificar las acciones, sistemas, procesos o equipos capaces de controlar el SSND.

Con respecto al SSND de sobreexposición a partículas diésel, el grupo de trabajo consultó al fabricante de los vehículos, al personal de seguridad, salud y medio ambiente (en particular al especializado en higiene laboral), al responsable de seguridad, al equipo de mantenimiento de vehículos y al encargado de ventilación.

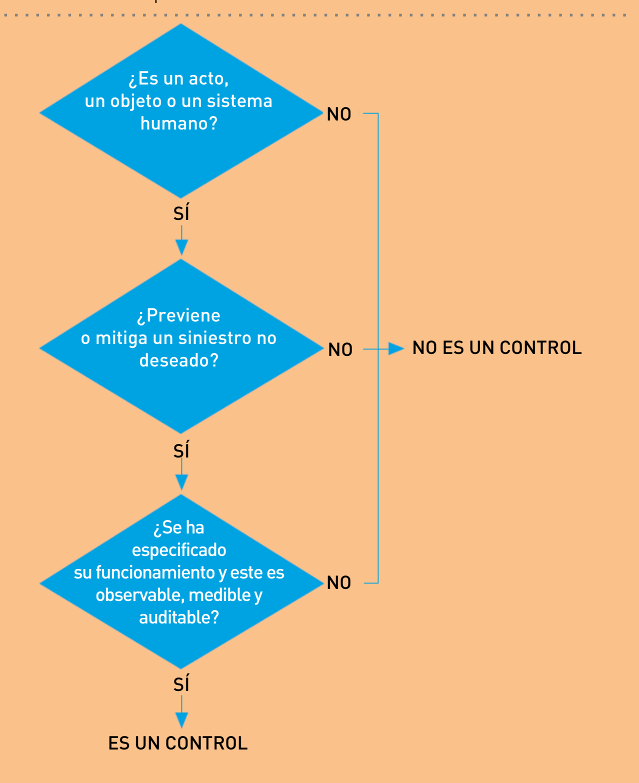
Se identificaron las causas y consecuencias de los SSND y todos los controles que se podían instaurar para prevenir y mitigar los SSND. Para ayudar a identificar los controles, se utilizó el árbol de decisión reflejado en la Guía de buenas prácticas (véase la figura 3 a continuación).

El grupo elaboró un diagrama bow-tie para cada SSND (véanse las figuras 4 y 5).

El grupo de trabajo identificó un alto número de controles posibles (más de 60), especialmente para el SSND de incendios subterráneos y explosión de polvo de carbón. Esto es normal y, como muestra el diagrama bow-tie (figura 2), existe una amplia variedad de tipos de controles (o de controles potenciales). Estos abarcaban desde

Figura 3: Árbol de decisión sobre la identificación de controles

(Figura 2 de la Guía de buenas prácticas)



Fuente: M. Hassall, J. Joy, C. Doran y M. Punch, *Selection and Optimisation of Risk Controls*. Informe n.º C23007 de la ACARP, 2015. Disponible en: www.acarp.com.au/reports.aspx.

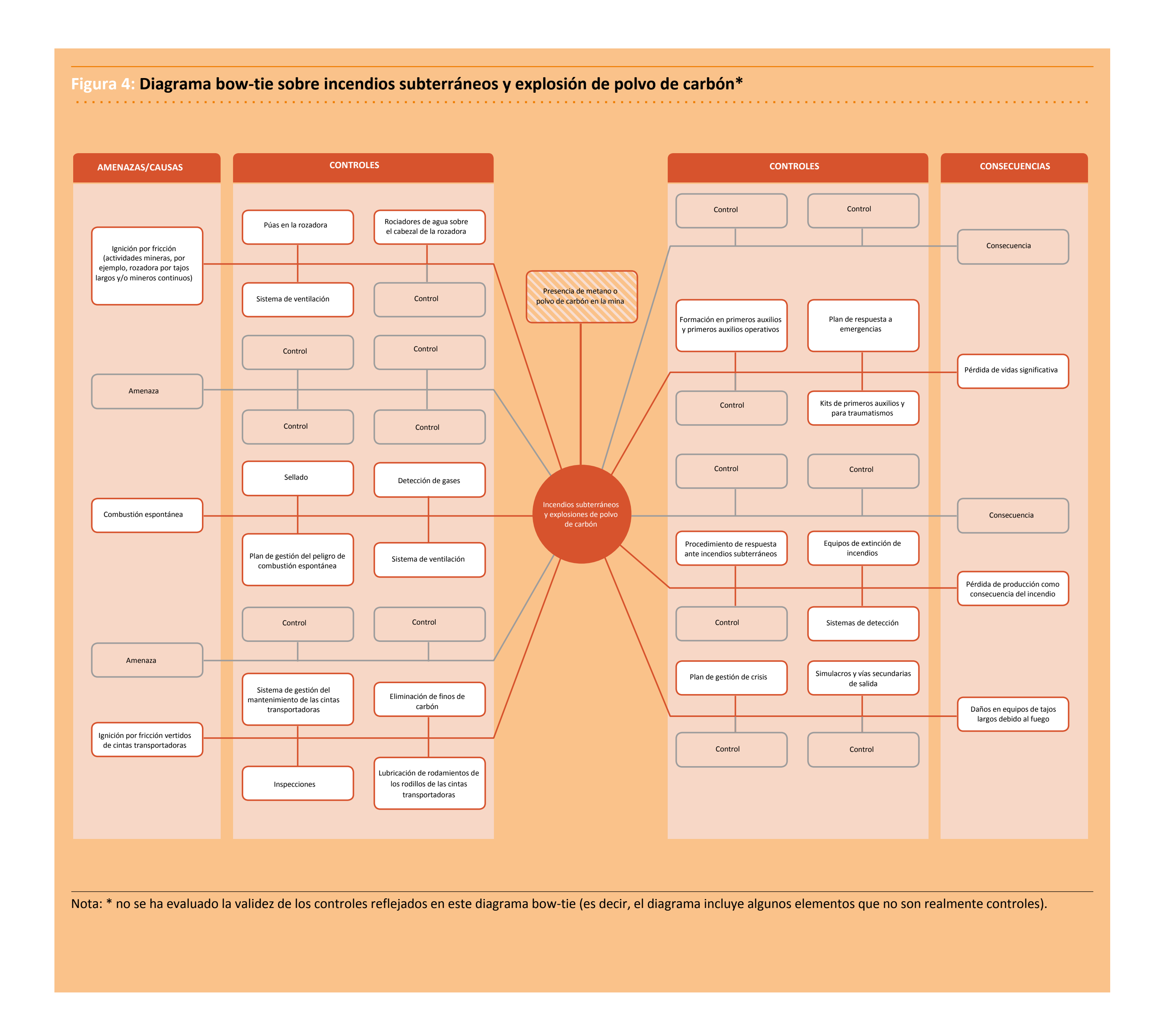
controles muy específicos, como "rociadores de agua sobre el cabezal de la rozadora" hasta otros más amplios (por ejemplo, "sistema de ventilación"), así como procesos de verificación o supervisión tales como "inspecciones".

Este es un paso normal y necesario en el proceso de GCC. Sin embargo, en la práctica resulta muy difícil gestionar un elevado número de controles, no todos los cuales están claramente definidos en cuanto a su importancia o su carácter crítico. De ahí la importancia del proceso de GCC. El siguiente paso (paso 4) explica el proceso que debe seguirse para determinar qué controles tienen la consideración de críticos.

Obsérvese que los diagramas bow-tie únicamente muestran una parte de los controles y controles potenciales identificados. Estos son controles habitualmente identificados y todos ellos están tomados de diagramas bow-tie amablemente facilitados por las empresas miembros del ICMM. Dado que estos diagramas contienen únicamente una muestra de controles, se han dejado espacios en blanco para significar otras amenazas, consecuencias y controles. En el paso 4 se ha incluido una guía rápida que ofrece instrucciones para reducir el número de controles.

PASO 3: ESTUDIO DE CASO

Figura 4: Diagrama bow-tie sobre incendios subterráneos y explosión de polvo de carbón*



Nota: * no se ha evaluado la validez de los controles reflejados en este diagrama bow-tie (es decir, el diagrama incluye algunos elementos que no son realmente controles).

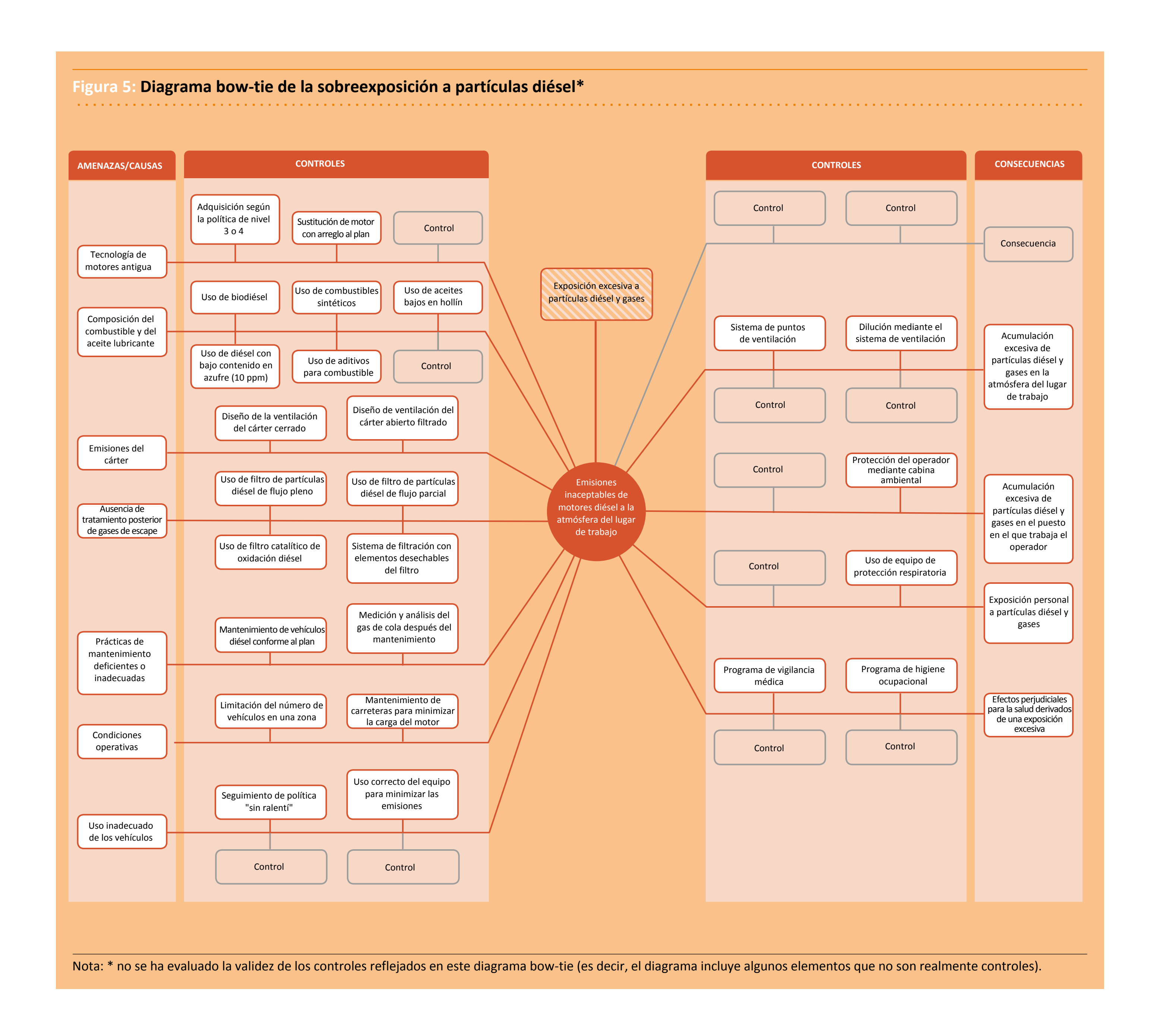


Figura 5: Diagrama bow-tie de la sobreexposición a partículas diésel*

Nota: * no se ha evaluado la validez de los controles reflejados en este diagrama bow-tie (es decir, el diagrama incluye algunos elementos que no son realmente controles).

PASO 4: SELECCIÓN DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

Resultado perseguido

Seleccionar los controles críticos para los SSND. Resumir la información sobre los controles críticos.

El paso 4 consiste en seleccionar los controles críticos de entre los identificados en el paso 3. Un control crítico es un control que resulta crucial para prevenir un SSND o mitigar sus consecuencias. La ausencia o el fallo de un control crítico puede incrementar de manera significativa el riesgo de que se produzca un SSND, pese a la existencia de otros controles. Las herramientas que proporciona la Guía de buenas prácticas ayudan a seleccionar los controles críticos y a identificar las actividades necesarias para verificar cada control, así como los requisitos de rendimiento de estos.

Acciones dirigidas a seleccionar los controles críticos

Acción 1
Selección de controles críticos

Acción 2
Comprobar que los controles críticos se pueden aplicar

Acción 3
Resumir los controles críticos para cada SSND

Acción 1: Selección de los controles críticos

La selección de los controles críticos conlleva una evaluación de todos los controles reflejados en un diagrama bow-tie con el fin de determinar si son críticos. El proceso de GCC es un enfoque centrado en controles. La selección de los controles críticos es un paso muy importante. Al seleccionar los controles críticos, tenga en cuenta cómo los va a identificar.

El árbol de decisión de BHP Billiton (consulte el apéndice D) puede ayudarle a evaluar si un control es crítico o no. También puede ser útil reflexionar sobre las preguntas siguientes:

- ¿Resulta crucial el control para prevenir un siniestro o minimizar sus consecuencias?
- ¿Es el único control, o está respaldado por otro en el caso de que el primero falle?
- ¿Implicaría su ausencia o fallo un aumento del riesgo pese a la existencia de otros controles?
- ¿Aborda múltiples causas o mitiga múltiples consecuencias del SSND? En otras palabras, si un control aparece en varios lugares del diagrama bow-tie o en varios diagramas de este tipo, es posible que se trate de un control crítico.

Acción 2: Comprobación de la aplicabilidad de los controles críticos

Verifique si los controles críticos se pueden aplicar, preguntando si pueden ser objeto de una supervisión activa (consulte el paso 8). La supervisión activa hace referencia al proceso de comprobación de la medida en que se están cumpliendo en la práctica los requisitos de desempeño establecidos para un control crítico (identificados en el paso 5). En otras palabras, ¿se puede verificar si los controles críticos funcionan como se preveía? ¿Cómo? Para evaluar si es posible aplicar los controles críticos, reflexione sobre las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles son los requisitos de desempeño del control crítico? Si no está seguro de la respuesta, ¿es fácil determinar cuáles deberían ser esos requisitos?
- ¿Cómo se va a verificar el control crítico? ¿Qué actividades respaldarán la verificación?

En el caso de que no pueda ofrecer una respuesta clara a las preguntas anteriores, es posible que no se pueda aplicar el control en cuestión y que, por tanto, no se trate de un control crítico.

Acción 3: Resumen de los controles críticos para cada SSND

Recopile una lista de controles críticos para cada SSND. Dichos controles se utilizarán para gestionar el riesgo de SSND y formarán parte de todo el proceso de GCC. Resuma la información clave de cada control crítico. Como mínimo, incluya:

- el peligro;
- las amenazas;
- la denominación del control crítico.

PASO 4: ESTUDIO DE CASO

¿CÓMO DECIDIÓ EAST COAST COAL QUÉ CONTROLES ERAN CRÍTICOS?

El grupo de trabajo de ECC descubrió que contaba con numerosos equipos, procedimientos y sistemas que podían ser considerados controles. Sus integrantes tuvieron que identificar cuáles de ellos eran críticos para justificar el rigor empleado en la definición y el seguimiento de dichos controles, así como los informes sobre la calidad de su funcionamiento en la práctica, según requiere el proceso de GCC.

Preguntas de la Guía de buenas prácticas

El grupo de trabajo siguió las orientaciones de la Guía de buenas prácticas, preguntándose:

- ¿Resulta crucial el control para prevenir un siniestro o minimizar sus consecuencias?
- ¿Es el único control, o está respaldado por otro en el caso de que el primero falle?
- ¿Implicaría su ausencia o fallo un aumento del riesgo pese a la existencia de otros controles?
- ¿Aborda múltiples causas o mitiga múltiples consecuencias del SSND?

Uso del árbol de decisión sobre controles críticos: independencia de los controles

El grupo de trabajo utilizó asimismo el árbol de decisión que aparece en la Guía de buenas prácticas, y que también figura en el apéndice D de este documento. Se llegó a la conclusión de que esta herramienta resultaba útil para decidir si un control debía considerarse crítico o no. Sin embargo, se produjo un acalorado debate en el seno del grupo de trabajo acerca del significado del término "independencia". La última pregunta que formula el árbol de decisión es: "¿Es independiente el control?" ¿Qué significa esto?

Un miembro del grupo de trabajo dijo que ninguno de los controles existentes en la explotación o dentro de la empresa podía considerarse plenamente independiente, puesto que todos ellos actuaban dentro de un mismo sistema de gestión. En ese sentido podía decirse, por tanto, que eran interdependientes. Pese a que esta visión tenía su fundamento, tras el debate se decidió interpretar el término "independencia" en un sentido más estricto a efectos de decidir sobre los controles críticos. A modo de ejemplo, los rociadores de agua sobre el cabezal de la rozadora (para minimizar el riesgo de ignición de gas inflamable) era un control que actuaba independientemente del consistente en garantizar que los extremos de la rozadora se mantuvieran con un nivel de agudeza definido con el fin de minimizar las chispas.

El atajo de East Coast Coal

El grupo de trabajo llegó asimismo a la conclusión de que podía redactar algunas preguntas que resultarían útiles a la hora de filtrar los controles. Esas preguntas se reproducen a continuación, pero se recomienda utilizarlas con cautela. El grupo de trabajo descubrió que las preguntas suscitaban un fructífero debate sobre si un determinado elemento era un control o no.

Estas son las preguntas que utilizaron:

- ¿Está descrito el control como una actividad de supervisión, verificación, garantía de calidad o inspección? ¿Es la actividad de supervisión o inspección realmente el control, o lo es el elemento o proceso inspeccionado? Por ejemplo, si la inspección de una válvula limitadora de presión se describe como un control, ¿el control es la actividad de inspección o la propia válvula?
- ¿Está el control relacionado con la formación o la competencia profesional? En ese caso, considere la posibilidad de eliminar todos los controles que hagan referencia a la formación o la competencia de los operadores. Casi todos los controles requieren de personas competentes que los hagan funcionar, los inspeccionen o los mantengan. La formación y la competencia son, por supuesto, muy importantes y a menudo constituyen una exigencia legal. Sin embargo, si se añaden a los diagramas bow-tie todos los requisitos de formación y competencia profesional, dichos diagramas pueden adquirir una gran complejidad, puesto que casi todos los controles requieren algún nivel de formación y/o competencia. La mayoría de las empresas cuentan con sistemas y procesos para gestionar la competencia. Se puede añadir una nota al diagrama bow-tie para explicar que este tema no se incluye en él.
- ¿Está el control descrito como un sistema? A modo de ejemplo, ECC descubrió que el sistema de gestión de mantenimiento o el sistema de ventilación aparecían a menudo como controles. Sin embargo, quedó demostrado que esta descripción era excesivamente genérica para un control crítico. A modo de ejemplo, el sistema de gestión de mantenimiento estaba formado por miles de elementos. Esta pregunta provocó un interesante debate centrado en la identificación de los equipos y las actividades de mantenimiento que resultaban cruciales para evitar o mitigar el SSND.
- ¿Está el control descrito como un plan? Los planes de respuesta ante determinadas acciones y los planes de gestión de riesgos también se trataban como sistemas. Estos pueden ser controles o presentar aspectos específicos que deban ser considerados críticos. La formulación de esta pregunta ayudó al equipo a decidir al respecto.

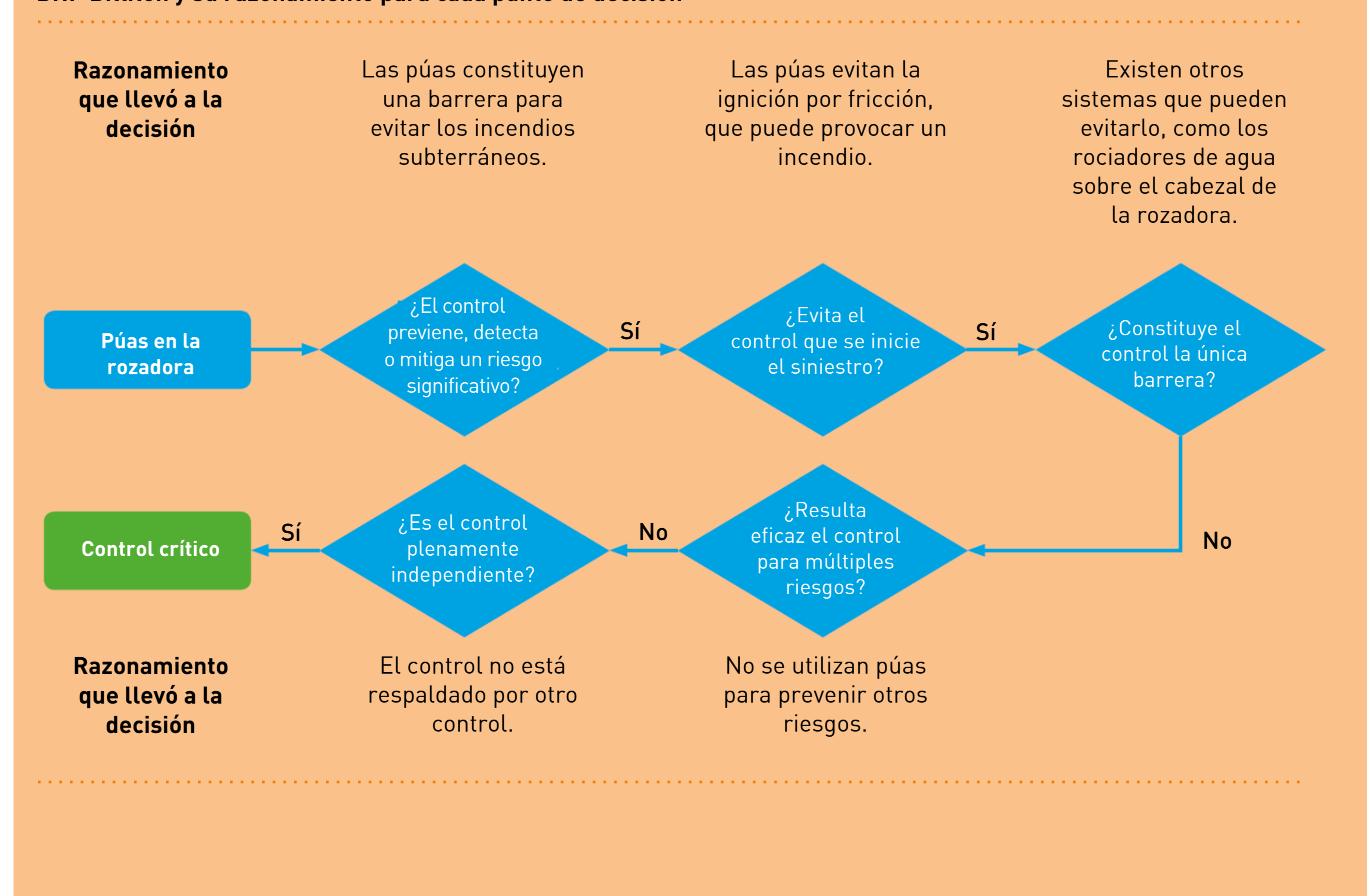
Evaluación de la selección de controles críticos para las "púas en la rozadora"

Se analizó el control "púas en la rozadora" utilizando el árbol de decisión de BHP Billiton (véase el apéndice D) con objeto de determinar si se trataba de un control crítico. La figura 6 muestra el razonamiento que se siguió. Este control está relacionado con el SSND relativo a los incendios y explosiones subterráneos.

Debería aplicarse esta misma lógica al resto de controles identificados en el paso 3.

La figura 7 muestra un ejemplo de diagrama bow-tie referente al SSND de incendios y explosiones subterráneos, elaborado siguiendo el razonamiento subyacente a la evaluación de los controles críticos.

Figura 6: Evaluación del control "púas en la rozadora" utilizando el árbol de decisión sobre controles críticos de BHP Billiton y su razonamiento para cada punto de decisión



PASO 4: ESTUDIO DE CASO

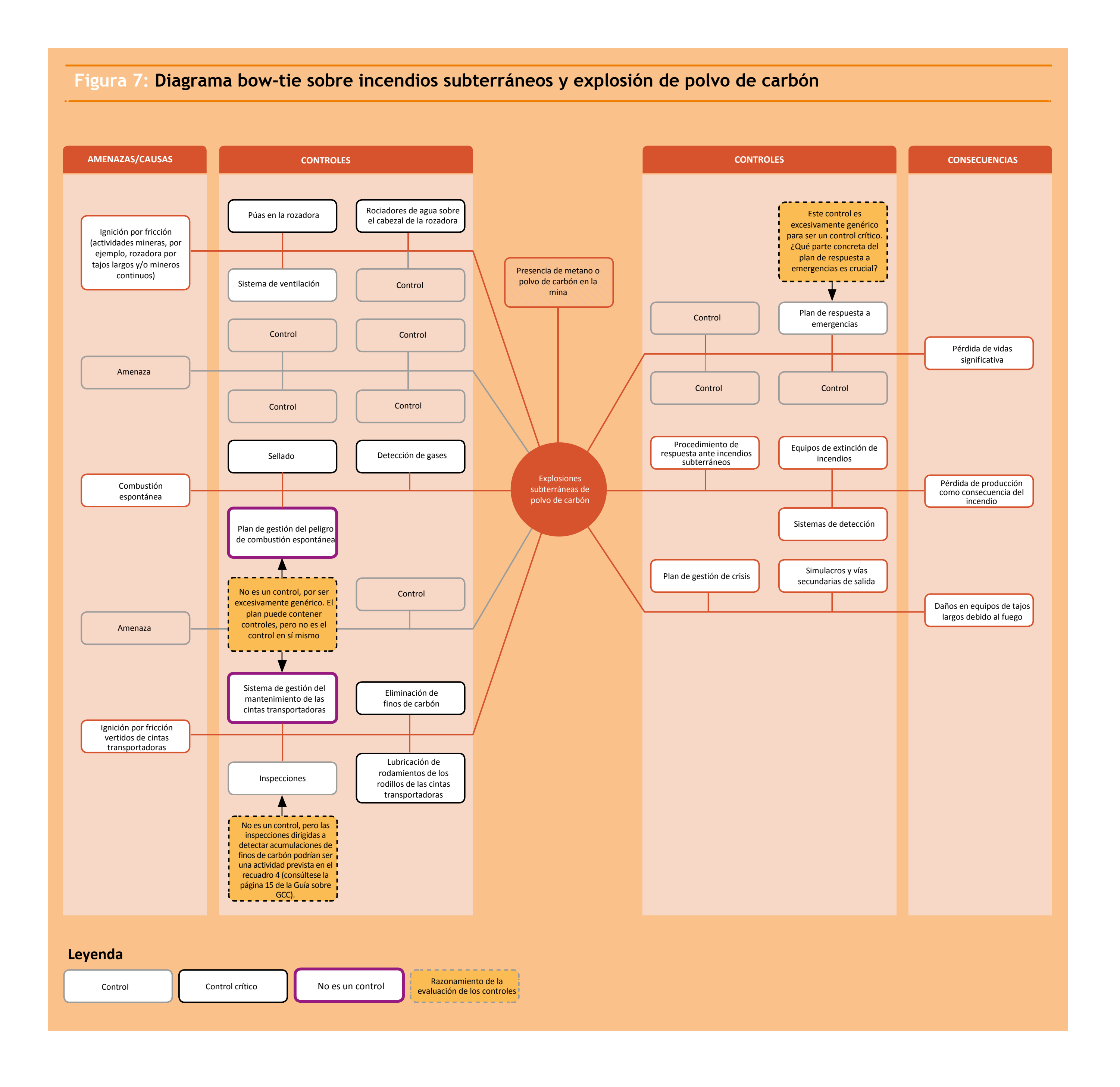


Figura 7: Diagrama bow-tie sobre incendios subterráneos y explosión de polvo de carbón

Evaluación de la selección de controles críticos relativos al "filtro de partículas diésel" y a la "política 'sin ralentí' seguida"

Los ejemplos reflejados en las figuras 8 y 9 ilustran el razonamiento seguido para determinar si los controles son críticos. De nuevo, se utilizó el árbol de decisión de BHP Billiton (véase el apéndice D) para efectuar la selección de los controles críticos.

Estos controles guardan relación con el SSND "sobreexposición a partículas diésel".

Se aplicó esta misma lógica al resto de controles identificados en el paso 3.

La figura 10 muestra un ejemplo de diagrama bow-tie referente al SSND de sobreexposición a partículas diésel, elaborado siguiendo el razonamiento subyacente a la evaluación de los controles críticos.

Figura 8: Evaluación del control "filtro de partículas diésel" utilizando el árbol de decisión sobre controles críticos de BHP Billiton y su razonamiento para cada punto de decisión

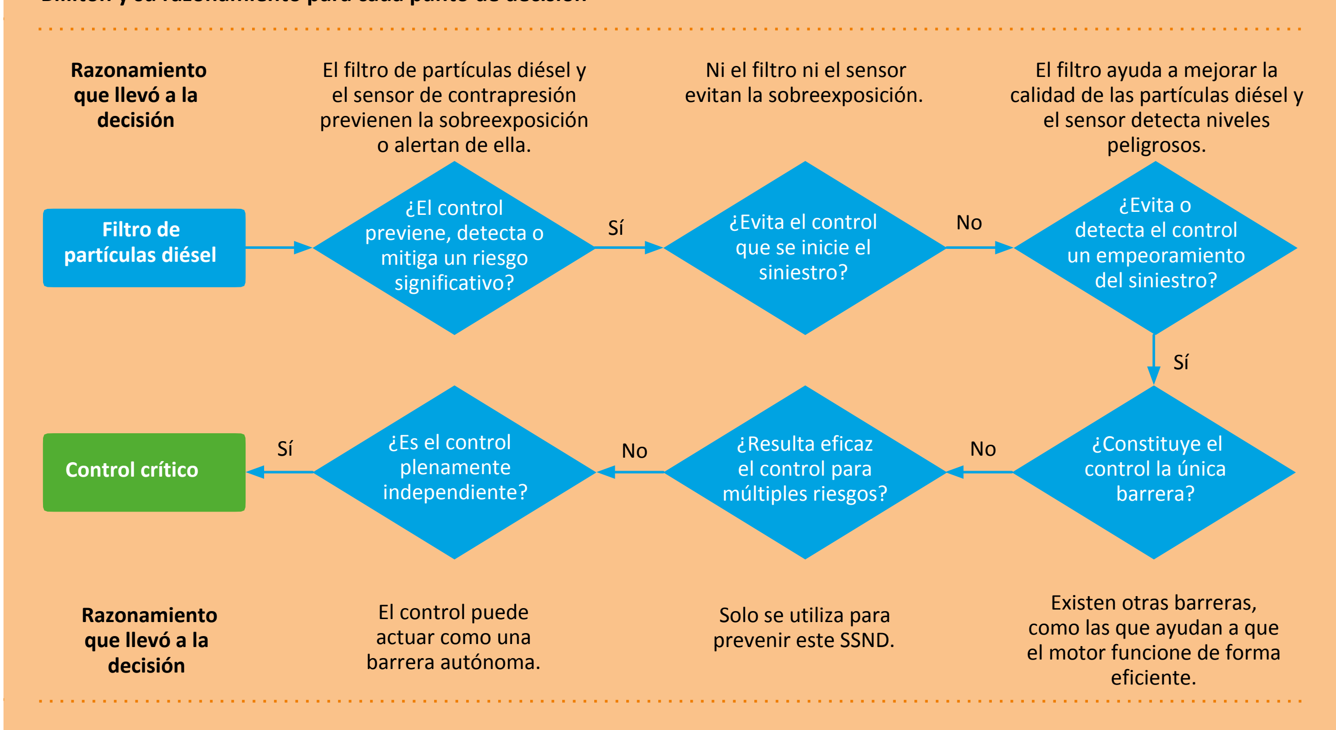
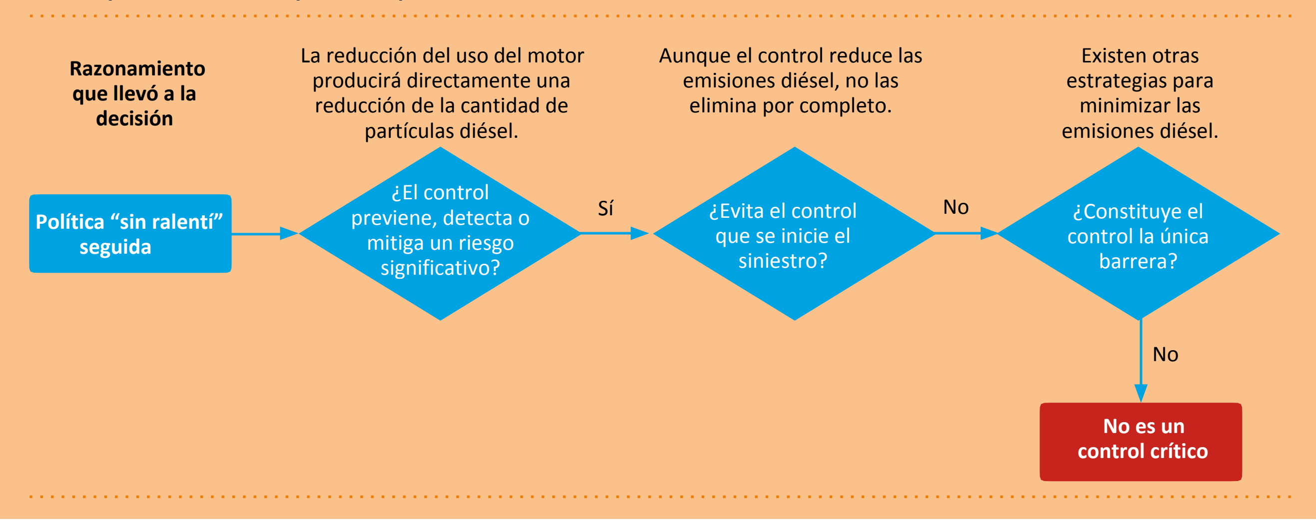


Figura 9: Evaluación del control "política 'sin ralentí' seguida" utilizando el árbol de decisión sobre controles críticos de BHP Billiton y su razonamiento para cada punto de decisión



PASO 4: ESTUDIO DE CASO

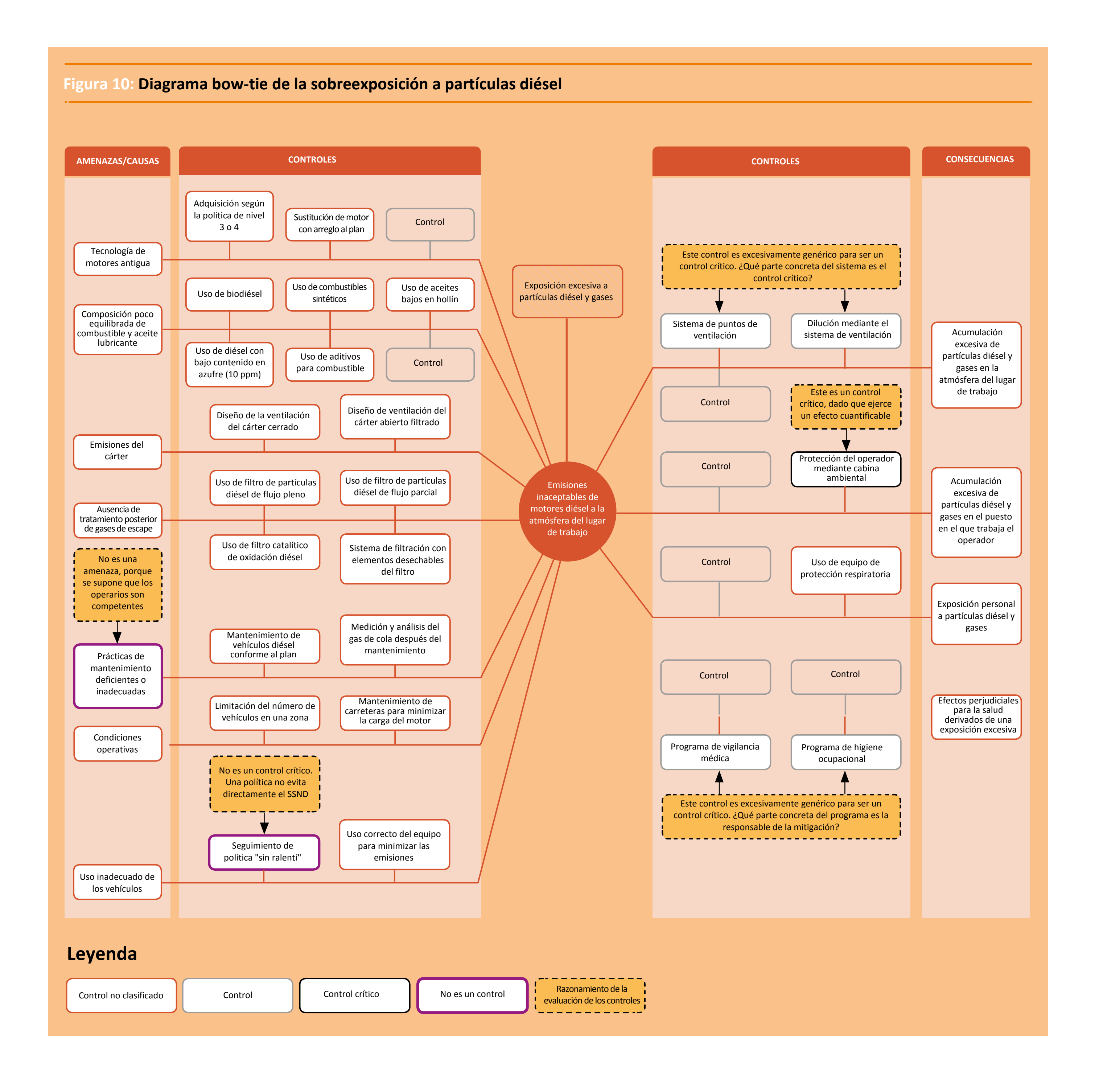
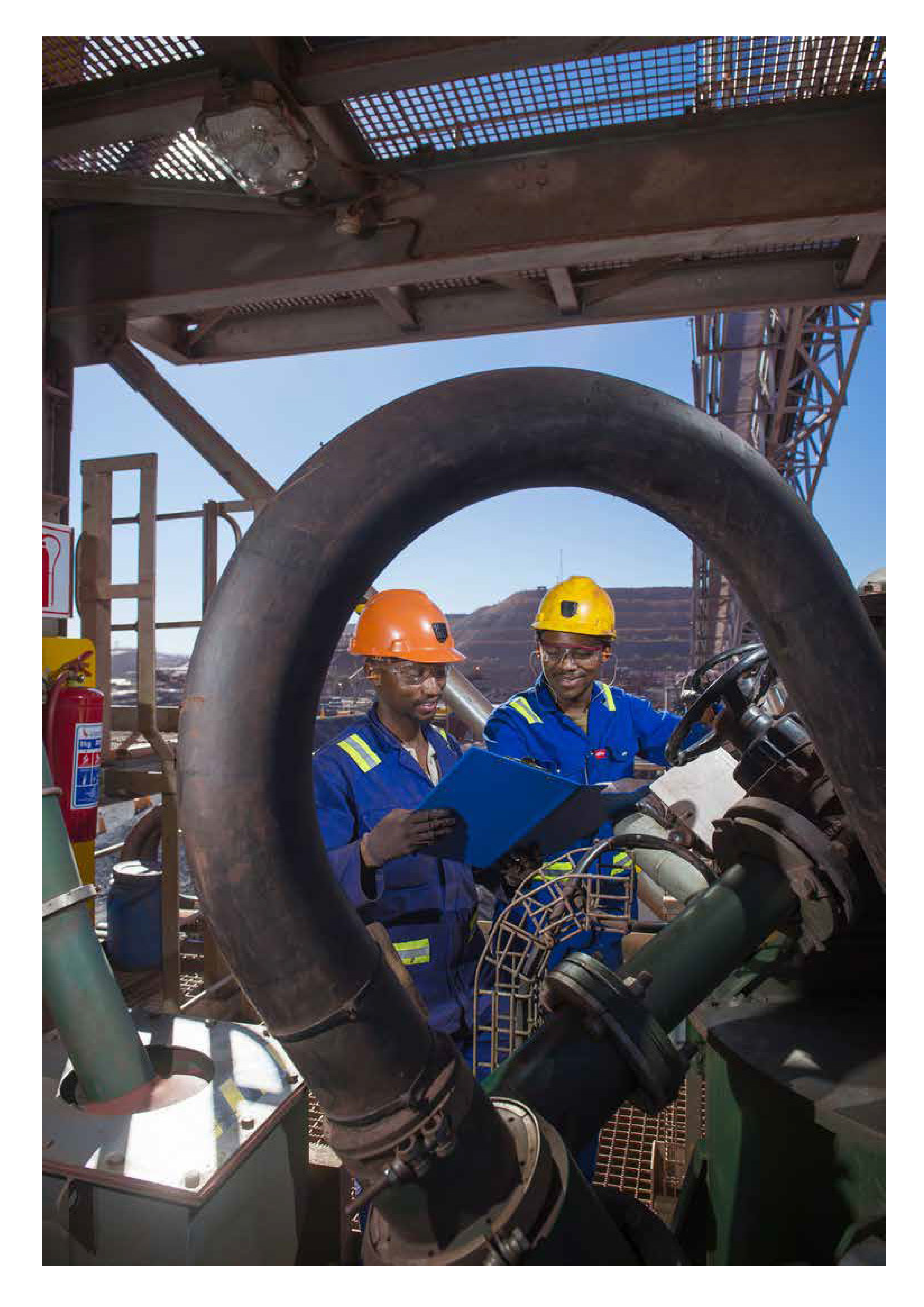


Figura 10: Diagrama bow-tie de la sobreexposición a partículas diésel



PASO 5: DEFINICIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y LA PRESENTACIÓN DE INFORMES

Resultado perseguido

Definir los objetivos de los controles críticos, los requisitos de desempeño y el método que se utilizará para verificar el funcionamiento de dichos controles en la práctica.
Resumir esta información.

En el paso 5 se definen los objetivos de los controles críticos y los requisitos de desempeño de cada uno de ellos, es decir, el desempeño mínimo requerido a un control crítico para garantizar que mitigue eficazmente el riesgo de que se produzca un SSND. En este paso se identifican las actividades que afectarán al desempeño de los controles críticos. Estas actividades permiten comprender cómo se puede verificar un control crítico en la práctica y ofrecen un mecanismo para supervisar el estado de un control crítico.

Acciones para definir el funcionamiento y presentación de informes

Acción 1
Definición del objetivo de un control crítico

Acción 2
Definición de los requisitos de desempeño de los controles críticos

Acción 3
Identificación de las actividades que afectan al desempeño de los controles críticos

Acción 4
Definición de las actividades de verificación o "comprobación"

Acción 1: Definición del objetivo de un control crítico

La definición del objetivo del control crítico ayudará a entender la función, las expectativas y los resultados del control. El objetivo del control crítico es una descripción concreta de aquello que se requiere del control. A modo de ejemplo, para el control crítico denominado "calibrado de sondas", el objetivo del control crítico es el calibrado de las sondas de pH y EC. Para definir correctamente el objetivo de un control crítico puede resultar útil plantearse las preguntas siguientes:

- ¿Qué resultado intenta obtener mediante la aplicación de este control crítico?
- ¿Cómo evitará el control crítico que se produzca el SSND?

Acción 2: Definición de los requisitos de desempeño de los controles críticos

Los requisitos de desempeño son las normas de funcionamiento que debe satisfacer un control. Un requisito de este tipo debe constar de una acción (como la prevención, el mantenimiento, etc.) y un valor (por ejemplo, 0,1 ml por encima del nivel crítico, un 50% de la capacidad, etc). Un requisito de desempeño debe tener en cuenta el contexto en el que actúa el control, lo que significa que a un depósito que contenga diésel pueden ser aplicables normas de desempeño diferentes sobre su integridad que las que deben aplicarse a un depósito idéntico que contenga lodos ácidos. Un ejemplo de norma de desempeño para el control de una zona provista de barreras alrededor de un depósito podría ser que dicha zona tenga una capacidad de 90.000 litros, es decir, un 110% del volumen del depósito.

Es posible que los requisitos de desempeño de un control ya estén recogidos en los documentos de la empresa. Esto se puede determinar consultando los procesos, procedimientos, manuales de mantenimiento y otros documentos técnicos pertinentes. Las normas de la industria también pueden ayudar a determinar los requisitos de desempeño. Sin embargo, hay que extremar la cautela, ya que las normas industriales pueden no ser específicas o no guardar una relación directa con el contexto del control. Cuando no existan requisitos de desempeño para un control crítico, deberán elaborarse. En ese caso, debe tenerse en cuenta que dichos requisitos deben ser:

- concretos: los requisitos deben definirse con claridad y no ser vagos;
- medibles: los requisitos de desempeño deben ser cuantificables, siempre que resulte posible;
- adecuados: deben estar en consonancia con el objetivo del control crítico, tal como se haya definido en la acción 1;
- realistas: deben ser realizables en el contexto operativo del que se trate.

El último componente de esta acción consiste en definir un nivel de desempeño del control crítico que active una acción inmediata dirigida a interrumpir o modificar una operación, o que indique la necesidad de introducir mejoras en el control crítico.
El proceso para definir esos niveles de desempeño es el mismo que el que se sigue para identificar los requisitos de desempeño.

Acción 3: Identificación de las actividades que afectan al desempeño de los controles críticos

Para garantizar el mantenimiento del estado operativo de un control crítico, identifique las actividades que afectan a su desempeño y respalde o active el control crítico. Al analizar la información relativa a esas actividades:

- revise los procesos, procedimientos y manuales de mantenimiento existentes para conocer las actividades y tareas cotidianas; hable con el personal que trabaje habitualmente con el control y esté implicado en actividades de apoyo, ya que dichos trabajadores sabrán cómo se llevan a cabo tales actividades y la importancia que tienen para el desempeño del control crítico;
- enumere las actividades que apoyan, mejoran y afectan al desempeño del control crítico; el hecho de conocer los factores que disminuyen su desempeño permite gestionar las actividades.

Acción 4: Definición de las actividades de verificación o "comprobación"

La verificación es el acto de comprobar, o "supervisar activamente", que las actividades que apoyan o mejoran los controles críticos se han completado a un nivel aceptable. Para cada control crítico, identifique qué se requiere de la verificación.

Esto proporciona orientaciones generales de cara a los pasos posteriores, en los que se identificará cómo se lleva a cabo la verificación en la práctica y en la explotación (paso 7) para, a continuación, proceder con la actividad de verificación en la explotación (paso 8). Puede ser útil identificar estos requisitos de verificación al revisar los documentos y hablar con el personal involucrado en las acciones 1 a 3 de este paso. Además, examine:

- qué comprobaciones son necesarias para verificar que el funcionamiento del control crítico se ajusta a lo requerido;
- con qué frecuencia es necesario efectuar la verificación;
- qué tipo de verificación es necesario realizar (por ejemplo, inspección, revisión de registros, revisión del sistema de supervisión, etc.).

Los resultados de las actividades de verificación deben notificarse periódicamente a los eslabones jerárquicos superiores. En el paso 6 se detalla la estructura de rendición de cuentas. Al final del paso 5, elabore un resumen de la información relativa a cada control crítico. Este resumen constituye únicamente una guía, y puede adaptarse a las necesidades específicas de cada organización.

PASO 5: ESTUDIO DE CASO

¿CÓMO DEFINIÓ EAST COAST COAL SU DESEMPEÑO?

El grupo de trabajo decidió que el medio más eficaz para llevar a cabo este paso era organizar un taller, en el que participó el personal que poseía conocimientos prácticos sobre los controles críticos, como los supervisores de la primera línea. El objetivo del taller era determinar el nivel de desempeño requerido a cada control crítico.

El grupo también trabajó en la metodología de evaluación del desempeño de los controles críticos. Resumió toda esta información en una tabla (un resumen de la información sobre los controles críticos).

A continuación se ofrecen ejemplos de resúmenes de la información sobre los controles críticos para:

- el SSND de incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón (véase la tabla 1);
- el SSND de sobreexposición a partículas diésel (véase la tabla 2).

Tabla 1: **Resumen de información sobre el control crítico “púas en la rozadora”**

1 ¿Cómo se denomina el control crítico para el SSND de incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón?

Púas en la rozadora

2 ¿Cuáles son sus objetivos específicos en relación con el SSND?

Reducir el riesgo de ignición de una mezcla inflamable mediante la reducción de la fricción entre la rozadora y la roca

3 ¿Qué requisitos de desempeño deben satisfacer los controles críticos para cumplir los objetivos?	4 ¿Qué actividades respaldan o activan el control crítico?	5 ¿Qué actividades deben verificarse con objeto de comprobar el desempeño del control crítico?
Que las púas son suficientemente agudas como para reducir el riesgo y evitar que se produzcan chispas.	Elaborar un modelo de perfil aceptable de las púas.	Inspeccionar las púas tomando como referencia dicho modelo.
	Inspeccionar visualmente las púas de las rozadoras antes de cada turno para evaluar su estado.	Revisar semanalmente los registros de las inspecciones.
	Realizar periódicamente el mantenimiento de las rozadoras.	Revisar mensualmente los registros de mantenimiento y sustitución.

6 ¿Cuál es el objetivo de desempeño fijado para el control crítico?

Las púas se ajustan al modelo de perfil considerado aceptable, entre los marcadores 3 y 5. Las púas que superan dicho intervalo son sustituidas.

7 ¿Qué factor del desempeño del control crítico desencadena el cierre, la revisión del control crítico o una investigación?

El 5% de las inspecciones indican que las púas superan el umbral definido para su uso.

Tabla 2: Resumen de información sobre el control crítico “filtros de partículas diésel”

1 ¿Cómo se denomina el control crítico de la sobreexposición a partículas diésel?

Filtro de partículas diésel

2 ¿Cuáles son sus objetivos específicos en relación con el SSND?

Reducir los niveles de partículas diésel en la atmósfera del entorno de trabajo por debajo del límite de exposición profesional.

3 ¿Qué requisitos de desempeño deben satisfacer los controles críticos para cumplir los objetivos?	**4 ¿Qué actividades respaldan o activan el control crítico?**	**5 ¿Qué actividades deben verificarse con objeto de comprobar el desempeño del control crítico?**
Realizar el mantenimiento del compartimento o conducto del filtro, de manera que recoja correctamente las partículas y estas no puedan eludir el control.	Inspeccionar el compartimento o conducto del filtro antes de cada turno para detectar cualquier posible daño, y realizar las tareas de mantenimiento que puedan ser necesarias.	Revisar los registros de las inspecciones antes de cada turno y confirmar que se llevaron a cabo tareas de mantenimiento cuando eran necesarias.
Alarmas de los sensores de contrapresión cuando la contrapresión sobre el filtro supere el nivel crítico.	El sensor de contrapresión de escape diésel se calibra para garantizar que detecte la contrapresión en el punto correcto.	Revisar los registros de calibrado para asegurar que el sensor de contrapresión funciona dentro de los límites de tolerancia.
Realizar el mantenimiento de los motores para maximizar la vida de los filtros.	Seguimiento de los sistemas electrónicos de gestión de los motores por parte del personal de operaciones y mantenimiento. Tras la detección de un desempeño inferior al previsto en la norma, el personal encargado del seguimiento de los sistemas electrónicos de gestión (EMS) de los motores realiza las tareas de mantenimiento pertinentes.	Examinar una muestra del x% de los informes de EMS en los que se hayan identificado fallos, y verificar que el mantenimiento se realizó de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo original.
	Sistemas de inyección manual de combustible: verificación de la opacidad de las emisiones del tubo de escape cada 28 días. Si las pruebas de opacidad fallan (se supera el límite de x mg/m^3), se debe llevar a cabo el mantenimiento requerido: limpiar/sustituir el filtro de entrada de aire en el motor; limpiar el apagallamas, comprobar la holgura de la válvula, sustituir el (o los) inyector(es), verificar la compresión, sustituir la bomba de diésel, limpiar/sustituir el filtro de partículas diésel.	Examinar una muestra del x% de los informes de las pruebas de opacidad en los que se haya superado el umbral definido, y verificar que el mantenimiento se realizó de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo original.

6 ¿Cuál es el objetivo de desempeño fijado para el control crítico?

Los requisitos de mantenimiento se respetan el 100% del tiempo, y el calibrado del sensor de contrapresión está dentro de los límites de tolerancia en la totalidad de las pruebas efectuadas.

7 ¿Qué factor del desempeño del control crítico desencadena el cierre, la revisión del control crítico o una investigación?

Compartimento o conducto del filtro de partículas diésel dañado, o activación de la alarma del sensor de contrapresión.

PASO 6: ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Resultado perseguido

Elaborar una lista de los responsables de cada SSND, cada control crítico y cada actividad de verificación. Elaborar un plan de verificación y elaboración de informes para comprobar e informar sobre el estado operativo de cada control crítico.

El paso 6 asigna la responsabilidad o "propiedad" de cada SSND, cada control crítico y cada actividad de verificación, desde la explotación individual hasta el equipo directivo de la compañía. Esto incluye la definición de las responsabilidades de cada "propietario", como, por ejemplo, las responsabilidades en materia de rendición de cuentas.

Acciones dirigidas a la asignación de responsabilidades

Acción 1
Asignación de propiedad y de responsabilidades de rendición de cuentas

Acción 1: Asignación de propiedad y de responsabilidades de rendición de cuentas

La propiedad de cada SSND, cada control crítico y cada actividad de verificación debe asignarse a determinadas funciones o puestos dentro de la organización. Esos "propietarios" son responsables de la gestión constante de la tarea que se les haya asignado. También constituyen la base de la gobernanza de la GCC a lo largo de toda la línea jerárquica. La identificación de los propietarios dependerá de la estructura interna de la empresa y de las tareas que se vayan a asignar. En la tabla 3 se presenta una propuesta de definición de responsabilidades para cada propietario, indicando el papel de cada uno en la GCC, una denominación indicativa de dicho propietario dentro de la empresa y las responsabilidades que ostentaría.

En dicha tabla se esboza también la línea jerárquica de rendición de cuentas, desde los responsables de la verificación hasta el equipo directivo y el consejo de administración de una empresa. Cada uno de estos niveles incluye responsabilidades de gobernanza de la GCC adicionales a las del nivel precedente. De este modo surge una sólida estructura de gobernanza que incluye todos los niveles de responsabilidad.

En la tabla 3 también se indican los requisitos generales en materia de presentación de informes. Los productos de cada informe y la frecuencia de cada período de análisis se describen como parte de las responsabilidades de cada nivel. Esto se puede utilizar para establecer un plan de verificación y elaboración de informes, tal como se expone en la Guía de buenas prácticas.

Tabla 3: Propiedad y responsabilidades de rendición de cuentas

	Función en la GCC	Denominación		Responsabilidades
Nivel corporativo		Consejo de administración		Recibe informes del equipo de dirección dos veces al año
		Equipo de dirección de la empresa	Director General	Debate trimestralmente sobre los SSND y el estado de los controles críticos
			Director de Operaciones	Recibe y recopila los informes sobre los SSND y los controles críticos que envían todas las explotaciones de la compañía, y elabora informes corporativos
A nivel de explotación	Responsable del SSND	Director de explotación/mina		Supervisa y examina mensualmente los informes sobre los SSND y el estado de los controles críticos, e informa al respecto al equipo de dirección de la empresa
	Responsable de controles críticos	Encargado		Informa semanalmente al responsable de SSND sobre el estado de los controles críticos
	Responsable de actividades de verificación	Supervisor		Lleva a cabo o supervisa las actividades de verificación, y proporcionar informes de actividad periódicos al responsable de controles críticos

PASO 6: ESTUDIO DE CASO

PRESENTACIÓN DE INFORMES SOBRE LOS CONTROLES CRÍTICOS Y LOS SSND EN EL SENO DE EAST COAST COAL

El grupo de trabajo decidió definir un sistema de presentación de informes desde el nivel de cada explotación hasta el consejo de administración de la compañía. Dicho sistema establecía:

- quién debía informar sobre los controles críticos y los SSND;
- sobre qué se debía informar;
- a quién;
- la frecuencia de presentación de estos informes.

Se produjo cierto debate sobre si el grupo de trabajo estaba realmente facultado para decir al equipo directivo y al consejo de administración de la compañía lo que debían hacer. Se pidió consejo al impulsor del proyecto, el Director de Operaciones. Este manifestó que ni el equipo directivo ni el consejo de administración sabían lo que tenían que hacer, de modo que agradecerían que el grupo de trabajo identificara aquello que juzgaba adecuado.

El grupo de trabajo se puso en marcha partiendo de la base de que en los informes que se elaboraran en el seno de la organización no se debería dar menos importancia a los SSND que a los riesgos significativos para la empresa o a otros aspectos relacionados con la salud y la seguridad. La tabla 3 ilustra quién debe informar sobre qué aspectos, a quién y con qué frecuencia.

Esta propuesta fue aceptada tanto por el equipo de dirección de la compañía como por el consejo de administración, si bien establecieron que debería revisarse al cabo de 12 meses para valorar la experiencia.

PASO 7: APLICACIÓN ESPECÍFICA EN UNA EXPLOTACIÓN

Resultado perseguido

Definir un plan de verificación y elaboración de informes para cada SSND. Diseñar una estrategia para implantar la GCC a nivel de explotación.

En el paso 7 se describe cómo se puede implantar un proceso de GCC en una explotación. Esto implica adaptar los pasos del proceso de GCC completados anteriormente (pasos 2 a 6) de manera que incluyan información detallada sobre la explotación de que se trate. A su vez, esto requiere adaptar las descripciones de los peligros que entrañan los SSND (paso 2), la identificación de los controles y de los controles críticos (pasos 3 y 4), los resúmenes de la información sobre los controles críticos y los planes de verificación y elaboración de informes (paso 5) y los "propietarios" asignados a nivel de explotación (paso 6).

Acciones dirigidas a la implantación de la GCC en una explotación

Acción 1
Adaptar el proceso de GCC a la explotación

Acción 2
Revisar la estrategia de GCC de la explotación

Acción 3
Elaborar un plan para aplicar la GCC a nivel de explotación

Acción 4
Ejecutar el plan

El paso 7 debe ser ejecutado por un equipo específico de la explotación, contando con supervisión a nivel corporativo (por ejemplo, el responsable del proceso de GCC). Considere la posibilidad de formar al responsable de la explotación y al equipo directivo en una fase temprana del proceso de GCC e implicarlos en el mayor número posible de acciones de este paso. Estudie la posibilidad de designar un empleado de la explotación que se ocupe a tiempo completo de contribuir a la implantación.

Acción 1: Adaptar el proceso de GCC a la explotación

El hecho de adaptar los documentos elaborados en el marco de los pasos anteriores del proceso de GCC garantiza que dicho proceso se pueda implementar en una explotación. Debe tenerse en cuenta el contexto, los procesos y los activos específicos de la explotación.

Las explotaciones deberán consultar los documentos clave elaborados hasta ese momento durante el proceso de GCC. Con el fin de adaptarlos a la realidad de la explotación, puede involucrar a personal de esta que trabaje en las áreas relacionadas con los SSND, los controles o las actividades de verificación. Puede tratarse de encargados, supervisores y operarios. Los comentarios que reciba de estos puestos asegurarán que se pueda implantar este proceso en la explotación. El resumen de información sobre los controles críticos (paso 5) es el documento fundamental que se debe adaptar, ya que garantizará la inclusión de los temas específicos que preocupen a la explotación. Deberá consultarse el resumen de la información sobre cada control crítico. También será necesario prestar una atención especial a los aspectos siguientes:

- el objetivo de los controles críticos;
- la información sobre el funcionamiento de los controles críticos;
- las actividades de verificación.

En la tabla 4 se incluye una lista completa de los documentos elaborados a lo largo del proceso y que se pueden consultar y adaptar.

Una vez finalizada esta acción, este conjunto de documentos se convierte en la "estrategia de control de SSND específica de la explotación".

Acción 2: Revisar la estrategia de GCC de la explotación

Los documentos adaptados en la acción 1 deben ser examinados por el responsable de GCC de la compañía. De ese modo se garantiza la coherencia en la aplicación del proceso de GCC entre las diferentes explotaciones. Todas ellas deberán adaptar el material según las necesidades a partir de los comentarios recibidos.

Tabla 4: Documentos adaptados a la realidad de una explotación

Paso	Acción 1: Elementos que se deben adaptar a nivel de explotación
Paso 2: Identificar los SSND	Consulte el documento de descripción de peligros referente a cada SSND. Verifique si el SSND afecta a la explotación.
Paso 3: Identificar los controles y elaborar un diagrama bow-tie	Consulte el diagrama bow-tie referente a cada SSND. Evalúe el diagrama y su aplicabilidad a la instalación. Introduzca los ajustes necesarios en las amenazas y consecuencias.
Paso 4: Seleccionar los controles críticos	Revise y adapte los controles críticos. Asegúrese de que los controles críticos sean específicos de la explotación y adecuados para el SSND específico de la explotación.
Paso 5: Definir el funcionamiento y la presentación de informes	Revise y adapte los resúmenes de información sobre cada control crítico. Tenga en cuenta los requisitos específicos de la explotación con respecto a: • los objetivos de los controles; • los requisitos de desempeño; • las actividades que afecten al desempeño de los controles críticos; • las actividades dirigidas a verificar el desempeño (actividades de verificación); • los requisitos en materia de elaboración de informes.
Paso 6: Asignar responsabilidades	Revise y adapte los "propietarios" asignados y las líneas jerárquicas de rendición de cuentas. Establezca las correspondencias pertinentes a nivel de explotación.

Acción 3: Elaborar un plan para aplicar la estrategia de GCC a nivel de explotación

Este plan debe sentar las bases para la adopción de un enfoque eficaz con respecto a la GCC a nivel de explotación. El plan debe ayudar a los responsables de la GCC, desarrollar conocimientos adecuados, explicar cómo debe comunicarse la GCC e identificar las normas relativas a los controles críticos aplicables en la explotación.

La comunicación del cambio es muy importante para que la implantación se desarrolle con éxito. Esto puede conllevar la inclusión de contenidos sobre la GCC en los boletines internos, las páginas de intranet de la explotación así como a través de alertas de seguridad. El objetivo de esta comunicación es llamar la atención de los trabajadores sobre los SSND.

Desarrollar e impartir un paquete de formación dirigido al personal de la explotación, así como módulos de formación para nuevos trabajadores, en todos los niveles de la estructura de la organización. Estos deben incluir formación detallada sobre la GCC para los altos responsables de la explotación.
La elaboración de un paquete de formación implica lo siguiente:

- evaluar las necesidades de formación del personal de la explotación. Por ejemplo, los directivos superiores, el personal operativo y el personal de apoyo presentan necesidades de formación diferentes. La formación debe proporcionar contexto y conocimientos al personal de apoyo para la realización de sus tareas. Utilice los documentos de GCC específicos de la explotación elaborados en el marco de la acción 1 a modo de ayuda para diseñar la formación dirigida al personal operativo y de apoyo;
- usar un lenguaje común acordado para explicar los SSND. Dicho lenguaje debe ser coherente con la terminología empleada en la empresa y haberse acordado antes de poner en marcha el proceso de GCC;
- presentar y explicar los documentos de la empresa, como las normas y políticas de la explotación relacionadas con la GCC.

Acción 4: Ejecutar el plan

Cuando una explotación aplique su estrategia de control de SSND específica, asegúrese de que se produzca una comunicación periódica entre el responsable de GCC de la compañía y el responsable del proyecto en la explotación. A medida que las explotaciones apliquen estas estrategias, pueden precisar de asistencia, por ejemplo para diseñar e impartir la formación. A nivel corporativo, las empresas deben evaluar su capacidad interna para apoyar a las explotaciones y adoptar una decisión sobre el enfoque corporativo con respecto a la contratación de expertos externos. Por ejemplo, si una organización carece de la capacidad requerida para impartir la formación, deberá contratar un socio externo que lo haga en todas las explotaciones con el fin de garantizar la coherencia.

¿CÓMO ADAPTÓ EAST COAST COAL EL ENFOQUE DE GCC PARA UNA EXPLOTACIÓN CONCRETA?

Tal como se había decidido durante el paso 1, ECC puso en marcha la fase de ejecución del proceso en una sola explotación. Se optó por este enfoque con el fin de que ECC pudiera adquirir experiencia y extraer lecciones que le sirvieran a la hora de implantar el enfoque de GCC en otras explotaciones. La explotación elegida fue una mina subterránea dedicada a la extracción de carbón térmico y coquificable. La explotación lleva ya 15 años en marcha.

Presenta un historial de seguridad notable, medido a través del número de accidentes con baja, aunque se ha alcanzado el límite de capacidad del sistema de ventilación. Esto genera un incremento de la concentración de partículas diésel (un SSND potencial identificado). La formación rocosa sobre la veta contiene gran cantidad de cuarzo, que se ha observado que provoca numerosas chispas cuando se utiliza la rozadora de tajos largos. Se constituyó un grupo de trabajo en la explotación, integrado por miembros del equipo de proyecto de GCC y trabajadores de la explotación. Estaba previsto utilizar el conocimiento del personal de la explotación para determinar si los SSND, los controles y las actividades de verificación que se habían identificado resultarían adecuadas. Este paso implicó asimismo la asignación de responsabilidades a los puestos pertinentes de la explotación (véanse las tablas 5 y 6).

Gestión del cambio en la explotación

Un miembro del equipo de la explotación planteó una pregunta muy importante: si los trabajadores de la explotación consideraban que un SSND o un control no resultaban adecuados o necesarios, ¿cómo se abordaría la cuestión? Otra preocupación, planteada por un miembro del grupo de trabajo, era que una explotación podría decidir que un SSND o un control concretos podían no ser necesarios sin consultar el asunto con los niveles de dirección superiores, lo que debilitaría la capacidad de la alta dirección de la compañía para contar con procesos de gobernanza adecuados.

En consecuencia, se acordó que cualquier cambio significativo que se propusiera desde la explotación en relación con los SSND decididos por ECC en pasos anteriores del proceso debía llevarse a cabo de manera formal, utilizando el sistema de gestión del cambio de la compañía, incluida la pertinente validación de la dirección superior.

Tabla 5: Resumen de información sobre los controles críticos específicos de la explotación para incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th>Propietario asignado</th></tr>
<tr><td colspan="3">SSND: Incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón</td><td>Director de la mina subterránea</td></tr>
<tr><td colspan="3">1 ¿Cuál es la denominación del control crítico?
Púas en la rozadora</td><td>Encargado</td></tr>
<tr><td colspan="4">2 ¿Cuáles son los objetivos específicos en relación con el SSND?
Reducir el riesgo de ignición de una mezcla inflamable mediante la reducción de la fricción entre la rozadora y la roca</td></tr>
<tr><td>3 ¿Qué requisitos de desempeño deben satisfacer los controles críticos para cumplir los objetivos?</td><td>4 ¿Qué actividades respaldan o activan el control crítico?</td><td>5 ¿Qué actividades deben verificarse con objeto de comprobar el desempeño del control crítico?</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Que las púas son suficientemente agudas como para reducir el riesgo y evitar que se produzcan chispas.</td><td>Elaborar un modelo de perfil aceptable de las púas. Inspeccionar visualmente las púas de las rozadoras antes de cada turno (definido como un nuevo punto).</td><td>Inspeccionar las púas tomando como referencia dicho modelo.</td><td>Supervisor de turno</td></tr>
<tr><td>Realizar periódicamente el mantenimiento de las rozadoras.</td><td>Revisar semanalmente los registros de las inspecciones.</td><td>Supervisor de mantenimiento</td></tr>
<tr><td>Evaluar periódicamente el contenido en cuarzo de la capa situada sobre la veta de carbón. Se toman muestras cada 50 m para determinar si el contenido en cuarzo es superior al 30%.</td><td>Revisar semanalmente los registros de contenido en cuarzo.</td><td>Geólogo jefe</td></tr>
<tr><td colspan="4">6 ¿Cuál es el objetivo de desempeño fijado para el control crítico?
Las púas se ajustan al modelo de perfil considerado aceptable, entre los marcadores 3 y 5. Las púas que superan dicho intervalo son sustituidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">7 ¿Qué factor del desempeño del control crítico desencadena el cierre, la revisión del control crítico o una investigación?
El 5% de las inspecciones indican que las púas superan el umbral definido para su uso.</td></tr>
</table>

Nota: el resumen de información sobre los controles críticos se ha adaptado al contexto de la explotación, que se muestra en rojo. El resumen contiene el SSND asignado, los propietarios de los controles críticos y los responsables de las labores de verificación.

Tabla 6: Resumen de información sobre los controles críticos específicos de la explotación para la sobreexposición a partículas diésel

			Propietario asignado
SSND: Sobreexposición a partículas diésel			Director de la mina
1 ¿Cuál es la denominación del control crítico? Filtro de partículas diésel			Supervisor de mantenimiento
2 ¿Cuáles son los objetivos específicos en relación con el SSND? Reducir los niveles de partículas diésel en la atmósfera del entorno de trabajo por debajo del límite de exposición profesional.			
3 ¿Qué requisitos de desempeño deben satisfacer los controles críticos para cumplir los objetivos?	**4 ¿Qué actividades respaldan o activan el control crítico?**	**5 ¿Qué actividades deben verificarse con objeto de comprobar el desempeño del control crítico?**	
Realizar el mantenimiento del compartimento o conducto del filtro, de manera que recoja correctamente las partículas y estas no puedan eludir el control.	Inspeccionar el compartimento o conducto del filtro antes de cada turno para detectar cualquier posible daño, y realizar las tareas de mantenimiento que puedan ser necesarias.	Revisar los registros de las inspecciones antes de cada turno y confirmar que se llevaron a cabo tareas de mantenimiento cuando eran necesarias.	Responsable de mantenimiento
Alarmas de los sensores de contrapresión cuando la contrapresión sobre el filtro supere el nivel crítico.	El sensor de contrapresión de escape diésel se calibra para garantizar que detecte la contrapresión en el punto correcto.	Revisar los registros de calibrado para asegurar que el sensor de contrapresión funciona dentro de los límites de tolerancia.	Responsable de mantenimiento
Realizar el mantenimiento de los motores para maximizar la vida de los filtros.	Seguimiento de los sistemas electrónicos de gestión de los motores por parte del personal de operaciones y mantenimiento. Tras la detección de un desempeño inferior al previsto en la norma, el personal encargado del seguimiento de los sistemas electrónicos de gestión (EMS) de los motores realiza las tareas de mantenimiento pertinentes.	Examinar una muestra del x% de los informes de EMS en los que se hayan identificado fallos, y verificar que el mantenimiento se realizó de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo original.	Responsable de mantenimiento
	Sistemas de inyección manual de combustible: verificación de la opacidad de las emisiones del tubo de escape cada 28 días. Si las pruebas de opacidad fallan (se supera el límite de x mg/m^3), se debe llevar a cabo el mantenimiento requerido: limpiar/sustituir el filtro de entrada de aire en el motor; limpiar el apagallamas, comprobar la holgura de la válvula, sustituir el (o los) inyector(es), verificar la compresión, sustituir la bomba de diésel, limpiar/sustituir el filtro de partículas diésel.	Examinar una muestra del x% de los informes de las pruebas de opacidad en los que se haya superado el umbral definido, y verificar que el mantenimiento se realizó de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo original.	Responsable de mantenimiento
6 ¿Cuál es el objetivo de desempeño fijado para el control crítico? Los requisitos de mantenimiento se respetan el 100% del tiempo, y el calibrado del sensor de contrapresión está dentro de los límites de tolerancia en la totalidad de las pruebas efectuadas.			
7 ¿Qué factor del desempeño del control crítico desencadena el cierre, la revisión del control crítico o una investigación? Compartimento o conducto del filtro de partículas diésel dañado, o activación de la alarma del sensor de contrapresión.			

PASO 8: VERIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DE INFORMES

Resultado perseguido

Llevar a cabo las actividades de verificación e informar sobre el proceso. Definir e informar sobre el estado de cada control crítico.

El paso 8 es el primer paso práctico del proceso de GCC. Los propietarios de cada actividad de verificación y elaboración de informes deberán llevar a cabo las correspondientes actividades. El responsable de GCC de la explotación deberá prestar asistencia durante las primeras iteraciones, de modo que los diferentes propietarios puedan desempeñar correctamente las funciones asignadas en el marco del proceso de GCC.

Acciones dirigidas a la verificación y la presentación de informes

Acción 1
Realización de actividades de verificación

Acción 2
Elaboración de informes

Acción 1: Realización de actividades de verificación

Lleve a cabo las actividades de verificación descritas en el paso 6. Durante la acción 1, los responsables de los controles críticos deberán informar sobre el estado de cada uno de estos controles. De ese modo, el propietario del SSND podrá informar sobre la situación global de un SSND. Esto permite realizar una evaluación del control crítico que se debe identificar a nivel del conjunto de la organización. La acción 1 conlleva:

- actividades de verificación a cargo de su(s) respectivo(s) propietario(s), así como resúmenes periódicos de los informes sobre dichas actividades;
- un examen periódico de los informes sobre las actividades de verificación a cargo del (o los) propietario(s) de los controles críticos, así como informes sintéticos sobre los controles críticos;
- un examen periódico de los informes sintéticos sobre los controles críticos por parte del propietario del SSND, que proporcionará informes resumidos sobre los controles críticos y sobre el SSND;
- un análisis y recopilación de los resultados de los informes sobre el SSND, cuya elaboración correrá a cargo de un miembro del equipo directivo, que dará a conocer las acciones necesarias a los directivos superiores de la explotación y al responsable de GCC de la compañía.

Actividades de verificación mediante la supervisión activa (tal como se describe en la Guía de buenas prácticas). La supervisión activa hace referencia al proceso de comprobación de la medida en que se están cumpliendo en la práctica los requisitos de desempeño establecidos para un control crítico. Los sistemas empresariales de gestión de la salud y la seguridad pueden emplear diversos términos para las actividades de "verificación". Entre los términos comunes figuran "auditoría", "revisión" o "seguimiento". La supervisión activa puede incluir actividades como:

- la verificación de registros de mantenimiento;
- el acompañamiento a los operarios en inspecciones rutinarias con fines de garantía de la calidad;
- la reevaluación periódica de los requisitos de desempeño de los controles críticos; por ejemplo, un control crítico de "calibrado de sondas" debe implicar que el responsable del control evalúe si los ajustes de calibrado son adecuados para ofrecer lecturas precisas.

Acción 2: Elaboración de informes

El propósito de la elaboración de informes es comunicar de un modo eficiente las desviaciones entre el desempeño previsto y el real. El proceso de GCC incluye varios niveles de elaboración de informes, como se describe en el paso 6. Los informes sobre cada caso del proceso (actividades de verificación, controles críticos y SSND) consisten a menudo en un resumen de la información introducida. Por lo tanto, un informe sobre un control crítico es un resumen del estado de sus actividades de verificación, y así sucesivamente.

El nivel de información básico es el que hace referencia a los resultados de las actividades de verificación. Este nivel se puede alcanzar a través de la modificación de las prácticas existentes, como registros de trabajo y listas de verificación diarias. Las actividades deben consistir en respuestas del tipo sí/no; únicamente se incluirá información detallada en el caso de que exista una diferencia entre el desempeño previsto y el real.

Informes sobre controles críticos
Los informes resumidos sobre controles críticos son una recopilación de actividades de verificación de la elaboración de informes, presentados en un único parámetro o una serie de parámetros. Por ejemplo, un informe sobre un control crítico puede incluir un único parámetro que resuma los informes sobre las actividades de

verificación, o bien un conjunto de parámetros que reflejen diferentes aspectos de múltiples actividades de verificación. El nivel de detalle deberá determinarse en cada explotación, dependiendo de la complejidad del control crítico del que se trate. A pesar del número de parámetros presentados, debe incluirse un parámetro concreto que informe sobre el estado general del control crítico.

Los informes sobre controles críticos pueden utilizar un sistema de notificación tipo semáforo; esto permite identificar rápidamente el desempeño de dichos controles. Un sistema de este tipo clasifica el estado de cada control crítico en tres categorías. Si bien la definición de cada una de ellas compete a cada organización, la tabla 7 ofrece algunos ejemplos.

Este método permite notificar de manera sencilla tanto el estado de los controles críticos como del SSND. En la tabla 8 se ofrece un ejemplo de informe sobre el estado de un SSND. A la hora de determinar el parámetro concreto que representará el estado general de un SSND, considere la posibilidad de utilizar una puntuación media de los diferentes controles, o bien de informar sobre el estado general indicando el estado que presente el control crítico en peor situación.

Tabla 7: Criterios de elaboración de informes tipo semáforo

Puntuación	Criterios
(rojo)	Desempeño previsto no alcanzado – el control no funciona de forma satisfactoria
(amarillo)	No siempre se alcanza el desempeño previsto – la eficacia del control ha disminuido
(verde)	El desempeño previsto coincide siempre con el real – el control es eficaz

Tabla 8: Ejemplo de informe tipo semáforo sobre un SSND

Denominación del SSND: Incendio y explosión subterráneo		Estado general	(amarillo)
Controles	**Propietario**	**Estado**	**Comentarios**
Control crítico n.º 1	Supervisor n.º 1	(verde)	El control ofrece el desempeño previsto
Control crítico n.º 2	Supervisor n.º 2	(amarillo)	El control no siempre ofrece el desempeño previsto
Control crítico n.º 3	Supervisor n.º 3	(amarillo)	El control ofrece siempre un desempeño ligeramente inferior al previsto
Control crítico n.º 4	Supervisor n.º 4	(verde)	El control ofrece el desempeño previsto

Evaluación del proceso de elaboración de informes

Se pueden obtener garantías de que el proceso de verificación y elaboración de informes está funcionando correctamente mediante una evaluación crítica de los informes periódicos, y estableciendo un mecanismo formal de garantía. A la hora de evaluar los informes con visión crítica:

- considere si un control crítico o un SSND aparece siempre en los informes como "verde". Esto puede indicar la existencia de defectos en el proceso de elaboración de informes y la necesidad de introducir ajustes en él, o que los propietarios necesitan más formación en materia de GCC. Además, si el estado siempre es "rojo", puede indicar que los criterios de evaluación son excesivamente rigurosos y necesitan ser modificados. También puede ocurrir que todos los controles aparezcan siempre con idéntico estado, lo que podría ser indicativo de que las actividades de verificación no se están llevando a cabo de manera correcta;
- al evaluar el desempeño de un control, examine el historial del estado de dicho control. Consulte los informes anteriores para comprender la tendencia. Si la tendencia es que el estado del control aparezca en rojo, analice si es necesario efectuar tareas de mantenimiento adicionales. A modo de ejemplo, puede ser necesario actualizar las normas u objetivos de desempeño de los controles, o revisar si deben seguir considerándose críticos.

Un mecanismo de garantía formal debe incluir actividades a intervalos definidos (por ejemplo, con frecuencia trimestral o semestral). Dicho proceso de garantía deberá evaluar si:

- las actividades de verificación son adecuadas para valorar el estado de un control;
- las actividades de verificación se están llevando a cabo de manera rigurosa y coherente;
- el propietario del control crítico está evaluando de manera precisa el estado del control crítico;
- el propietario del SSND está evaluando de manera precisa el estado del SSND.

Este proceso debe permitir puntuar diferentes aspectos del proceso, así como proporcionar comentarios sobre su idoneidad o sobre cómo se podría mejorar. Los resultados deberán analizarse junto con las revisiones de los informes de los controles críticos y los SSND cuando se esté examinando el desempeño a largo plazo.

¿QUÉ OBSERVÓ EAST COAST COAL A TRAVÉS DE SUS ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DE INFORMES?

¿Quién lleva a cabo las actividades de verificación: los encargados o el departamento de seguridad, salud y medio ambiente?

El grupo de trabajo de ECC decidió no asignar responsabilidades en relación con los SSND, la aplicación de los controles críticos ni la verificación de los controles hasta contar con mayor experiencia en la identificación y aplicación de una serie de controles críticos.

El grupo de trabajo está formado por una combinación de encargados, expertos técnicos en diferentes temas y personal del departamento de seguridad, salud y medio ambiente. La mayoría de sus miembros consideraba inicialmente que este último departamento debía responsabilizarse de la realización de las actividades de verificación. Sin embargo, el representante de dicho departamento discrepaba. El debate se centró en las responsabilidades de los encargados y del personal de apoyo, como el del departamento de salud, seguridad y medio ambiente.

El grupo pronto acordó que los encargados debían ocuparse de aplicar los controles críticos, pero seguía existiendo disparidad de opiniones en lo relativo a las actividades de verificación. Algunos de sus miembros señalaron que el departamento de salud, seguridad y medio ambiente ya realizaba auditorías, y que la verificación no era más que otro tipo de auditoría, por lo que este departamento era el más adecuado para responsabilizarse de la verificación de los controles críticos.

El alto directivo e impulsor del proyecto, que estaba presente en la reunión, defendía la visión opuesta; argumentaba que una parte esencial del trabajo de cualquier encargado era comprobar (o verificar) que las tareas que entraban en su esfera de responsabilidad se estaban llevando a cabo de forma adecuada. Según él, esto también era aplicable a los controles críticos. No debería esperarse que el departamento de seguridad, salud y medio ambiente hiciera el trabajo de los encargados.

El grupo de trabajo aceptó este punto de vista. Sin embargo, se planteó la cuestión siguiente: ¿cuál era la función del departamento de seguridad, salud y medio ambiente si no era verificar los controles? Los representantes del citado departamento señalaron que, dado que el programa de GCC trataba riesgos muy significativos, el departamento de auditoría interna diseñaría un programa de garantía en nombre del comité de auditoría y riesgos de la compañía. El departamento de seguridad, salud y medio ambiente trabajaría con el de auditoría interna para determinar qué se había auditado en el marco de dicho programa una vez que se implantara el proceso de GCC. Este programa de garantía no forma parte del proceso de GCC.

La experiencia de East Coast Coal con las actividades de verificación

El proceso de GCC específico de la explotación se había implantado ya, y ECC puso en marcha las actividades de verificación y elaboración de informes. El responsable de controles críticos (Encargado n.º 1) para las púas en las rozadoras se encontraba llevando a cabo una revisión rutinaria de las actividades de verificación con los respectivos propietarios: el operario de la rozadora, el operario de tajos largos y el personal de mantenimiento. El responsable de controles críticos había llegado a la conclusión de que las actividades de verificación incluían:

- un examen de los registros de las inspecciones de las rozadoras: estos registros habían concluido que todas las inspecciones visuales se habían llevado a cabo según lo previsto; sin embargo, la rozadora n.º 5 había superado el plazo de inspección;
- un examen de los registros de mantenimiento: la rozadora n.º 3 debía someterse a mantenimiento la semana siguiente, al tiempo que todas las tareas de mantenimiento que debían llevarse a cabo durante las tres semanas previas (incluidas las inspecciones de mantenimiento de las rozadoras 6, 7 y 8) se habían retrasado por la necesidad de realizar labores de mantenimiento urgente en el sistema de ventilación;
- un examen semanal de los registros de las inspecciones del contenido en cuarzo: muestreo periódico del contenido en cuarzo de la veta de carbón, tomando muestras cada 50 m para determinar si el contenido en cuarzo es superior al 5% (los registros mostraban que el contenido en cuarzo superaba en todo momento el 5% y seguía existiendo un alto riesgo de que se produjeran chispas).

El encargado n.º 1 elaboró el informe semanal sobre los controles críticos del siguiente modo:

PASO 8: ESTUDIO DE CASO

Control crítico: Púas en las rozadoras			**Estado general del control** (rojo)
SSND conexo: Incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón			
Actividades de verificación	**Propietario**	**Estado**	**Comentarios**
Consultar los registros de inspección de las rozadoras	Supervisor de turno	(amarillo)	Una rozadora ha superado ya el plazo previsto para su inspección. Esta se ha planificado para la próxima semana.
Revisar los registros de mantenimiento	Supervisor de mantenimiento	(rojo)	Retrasos de tres semanas en el mantenimiento de tres rozadoras debido a la necesidad de realizar labores de mantenimiento de emergencia en otros sistemas críticos.

El estado general del control crítico era rojo. El encargado llevó a cabo una evaluación crítica del informe y comunicó las conclusiones al propietario del SSND. El informe de los controles críticos realizado por el propietario del SSND constaba de:

SSND: Incendios subterráneos y explosiones de polvo de carbón			**Estado general del SSND** (rojo)
Controles críticos	**Propietario**	**Estado**	**Comentarios**
Púas en la rozadora	Encargado n.º 1	(rojo)	Acción: realizar las tareas de mantenimiento pendientes
Rociadores de agua sobre el cabezal de la rozadora	Encargado n.º 1	(amarillo)	Acción: informe final de inspección visual
Retirada de finos de carbón de los rodillos inferiores	Encargado n.º 3	(amarillo)	Acción: revisar los registros de las inspecciones diarias/semanales

A continuación, el responsable de GCC en la explotación, que era el responsable de la revisión, elaboró los informes del SSND. Seguidamente, se analizaron los informes con el fin de detectar incidentes con alto potencial, y en la reunión mensual de la dirección superior se presentó un resumen del estado del SSND en las explotaciones.

PASO 9: RESPUESTA ANTE UN FUNCIONAMIENTO INADECUADO DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

Resultado perseguido

Los responsables de los controles críticos y de los SSND conocen el funcionamiento de los controles críticos. Si su funcionamiento presenta deficiencias con respecto a lo previsto o tras un incidente, será necesario investigar y adoptar medidas para mejorar su funcionamiento o suprimir la condición de "críticos" de los controles.

La respuesta ante un desempeño inadecuado de los controles críticos vendrá determinada por los resultados de las actividades de verificación y elaboración de informes descritas en el paso 8. Dicha respuesta es importante, ya que resulta útil para examinar los controles críticos y ayuda a mejorar el enfoque de GCC en su conjunto.

Acciones en respuesta al desempeño de los controles críticos

Acción 1
Adoptar medidas cuando los controles críticos presenten un desempeño inadecuado

Acción 2
Investigar las causas por las que el desempeño de los controles críticos es inferior al previsto

Acción 3
Utilizar los resultados de la investigación para mejorar el proceso de GCC

Acción 1: Adoptar medidas cuando los controles críticos presenten un desempeño inadecuado

La respuesta inmediata ante un desempeño inadecuado de los controles críticos se activa cuando el desempeño de dichos controles se sitúa por debajo del umbral definido en el resumen de información sobre los controles críticos (adaptado a la explotación en el paso 7). La respuesta al desencadenante puede incluir la suspensión o cierre de parte de la operación, el desvío de materiales del proceso o la reducción del ritmo de producción mientras se llevan a cabo las acciones que se exponen más adelante. La ausencia de accidentes o incidentes no debe tomarse como una prueba de que los controles funcionan de manera adecuada. Para determinar dónde ha fallado un control crítico, suele examinarse lo siguiente:

- un peligro o una situación de riesgo (generalmente asociados a una acción o un error humanos);
- un fallo del control crítico;
- un suceso que provocó o pudo haber provocado un daño grave.

Acción 2: Investigar las causas por las que el desempeño de los controles críticos es inferior al previsto

Una vez que se determina que el desempeño de un control crítico es inferior al previsto, debe investigar las causas para entender las razones de dicho funcionamiento. Tenga en cuenta que los resultados de esta investigación pueden requerir la introducción de mejoras en el diseño del control crítico. La Guía de buenas prácticas incluye una lista de preguntas que pueden resultar útiles en la investigación.

Acción 3: Utilizar los resultados de la investigación para mejorar el proceso de GCC

La mejora continua del proceso de GCC ofrece garantías e integridad. La GCC es un proceso cíclico, por lo que los controles deben evaluarse y actualizarse a medida que se introduzcan cambios en las operaciones. Reflexione sobre lo siguiente:

- evalúe los resultados de la investigación para determinar el nivel de gravedad y urgencia;
- una investigación puede encontrar cierto nivel de desviación en el desempeño de un control, que se haya ido consolidando a lo largo del tiempo. Esto puede denominarse "normalización de la desviación".
  Cabe citar, a modo de ejemplo, un retraso cada vez mayor en la realización de una acción dirigida a retirar el agua de lluvia de una zona protegida de una explotación durante toda la estación húmeda, de manera que dicho retraso afecta a la norma de desempeño (la capacidad, en este caso) de la zona protegida en cuestión. Este tipo de relajación de las normas de desempeño puede dar lugar a una mayor tolerancia en los informes, generar un fallo del proceso de garantía o derivar en un problema cultural en la explotación;
- los resultados de la investigación pueden requerir revisar uno o más pasos de este proceso. Por ejemplo, los resultados pueden obligar a revisar los SSND (paso 2), el diseño de los controles, sus objetivos o sus requisitos de desempeño (paso 3), o bien una actividad de verificación y su desempeño (paso 5). Una vez que haya realizado los cambios necesarios, supervise y evalúe los controles para comprobar si su desempeño mejora;
- si es preciso, comunique las conclusiones de la investigación al área competente de la compañía. Esto permitirá analizar otras explotaciones de la empresa en la que se estén aplicando controles similares, y que puedan necesitar mejorar su GCC a partir de los resultados de la investigación. De ese modo se pueden evaluar fallos comunes a las diferentes explotaciones.

RESPUESTA DE EAST COAST COAL ANTE UN FUNCIONAMIENTO INADECUADO DE SUS CONTROLES CRÍTICOS

Dentro del grupo de trabajo existían discrepancias en cuanto al modo de responder ante un funcionamiento inadecuado de los controles críticos. Una línea argumental defendía que dicha respuesta debía gestionarse del mismo modo que la vulneración de un control de riesgos fatales o de una regla de oro, por lo que debería desencadenar una investigación como un incidente de alto potencial. Otra persona opinaba que debería desencadenar la adopción de medidas disciplinarias. Otros miembros del equipo, sin embargo, no estaban tan seguros. Hubo quien señaló que el hecho de responder a un funcionamiento inadecuado de los controles con medidas disciplinarias provocaría, casi con seguridad, que muchos de esos problemas de funcionamiento no se comunicaran, y es imposible gestionar aquello que no se conoce. Otro de los miembros del grupo de trabajo se mostró preocupado, pues dijo que la explotación carecía de suficiente experiencia en la aplicación de la GCC y, hasta que desarrollara su conocimiento en ese ámbito, debería tener cuidado de no introducir reglas taxativas acerca de lo que ocurriría cuando se detectara un desempeño inferior al esperado de un control. Esta persona argumentó que en las etapas iniciales de la implantación de un nuevo enfoque era casi inevitable que el desempeño fuese inferior al previsto. No sería bueno disuadir a nadie de elaborar informes transparentes y honestos, porque sin ellos sería difícil mejorar.

Tras el debate, el grupo de trabajo decidió lo siguiente:

- la detección de un desempeño inadecuado de los controles críticos no desencadenaría una respuesta automática ni fija durante los primeros años, con el fin de evitar posibles consecuencias no deseadas, como la falta de información;
- los encargados deberían abordar cualquier deficiencia que se detectase;
- las razones subyacentes a este enfoque se difundirían ampliamente en el seno de la compañía;
- se pediría al equipo de dirección que aprobara este planteamiento, que también se explicaría al consejo de administración;
- esta decisión se revisaría al cabo de 12 meses para valorar la experiencia.

DESPUÉS DEL PROCESO

Al término del proceso de GCC, las actividades que lo sustentan, descritas en los pasos 2 a 9, deben integrarse en los procesos y procedimientos habituales, lo que incluye la transferencia de las competencias de supervisión del proceso de GCC del equipo encargado de su implantación al responsable de la explotación.

Es importante que las explotaciones no olviden en ningún momento la importancia de la GCC. Puede optar por mantener personal dedicado que se encargue de contribuir a su promoción. Las acciones que deben considerarse al finalizar el proceso incluyen:

- la implantación de un proceso dirigido a revisar los SSND existentes y a detectar otros nuevos o emergentes que puedan surgir durante las operaciones normales de la empresa;
- el establecimiento de mecanismos de garantía y revisión de los informes elaborados;
- la actualización de la formación en materia de GCC según las necesidades;
- el reconocimiento del momento en el que los cambios introducidos en la empresa pueden requerir una revisión del enfoque de GCC (por ejemplo, si una compañía adquiere nuevos activos o modifica sus sistemas, su tecnología o su ritmo de producción);
- la revisión de los beneficios que conlleva la implantación del proceso de GCC en su organización.

¿Cómo saber si el proceso tiene éxito?

Al cabo de un período que se considere adecuado tras la implantación de la GCC, deberá llevarse a cabo una evaluación. En ella se analizará si la organización ha conseguido:

- integrar las actividades programadas en su sistema; el éxito del proceso de GCC se reconoce cuando los componentes de supervisión y elaboración de informes se integran en las operaciones ordinarias de una empresa o explotación (esto incluye la integración de las actividades de verificación programadas y de la elaboración de informes en los sistemas de mantenimiento e inspección habituales);
- adquirir una comprensión fundamental del enfoque de GCC en todos sus niveles;
- integrar los conocimientos sobre la GCC;
- desarrollar un proceso de revisión iterativo, que conlleve el examen y la actualización de los SSND y los controles (debe haber margen para reconocer los aspectos en los que es necesario recurrir a expertos externos).





APÉNDICE A
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

Análisis bow-tie
Método analítico para la identificación y revisión de los controles dirigidos a prevenir o mitigar un siniestro específico no deseado.

Causa
Enunciado breve del motivo de un siniestro no deseado (diferente del fallo de un control).

Consecuencia
Enunciado que describe el efecto final que podría producirse tras el siniestro significativo no deseado. Es habitual considerarlo en términos de la máxima pérdida previsible.

Control
Un acto, objeto (diseñado con métodos de ingeniería) o sistema (combinación de acto y objeto) cuya finalidad es prevenir o mitigar un siniestro no deseado.

Control crítico
Control que resulta crucial para prevenir un siniestro o mitigar sus consecuencias. La ausencia o el fallo de un control crítico puede incrementar de manera significativa el riesgo, pese a la existencia de otros controles.
Además, un control que impida más de un siniestro no deseado o mitigue más de una consecuencia se clasifica normalmente como crítico.

Gestión de controles críticos (GCC)
Proceso consistente en gestionar el riesgo de que se produzcan siniestros significativos no deseados; conlleva un enfoque sistemático dirigido a garantizar la disponibilidad y eficacia de controles críticos.

Partícula diésel
Compleja mezcla formada por compuestos orgánicos, sulfatos, nitratos, metales y otras toxinas que forman una capa cohesionada sobre la partícula emitida por el tubo de escape de un vehículo diésel.

Peligro
Amenaza que puede provocar un daño. En el contexto de las personas, los activos o el medio ambiente, un peligro es normalmente cualquier fuente de energía que, si se libera de forma imprevista, puede provocar algún tipo de daño.

Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)
Organización que representa a empresas y asociaciones de la industria minera y metalúrgica.

Índice de frecuencia de accidentes con baja
Medida que expresa el número de accidentes que provocan pérdida de tiempo de trabajo por cada millón de horas trabajadas.

Siniestro significativo no deseado
Siniestro no deseado cuyas consecuencias, potenciales o reales, superan un determinado umbral definido por la empresa como merecedor de la máxima atención (por ejemplo, un efecto con graves consecuencias para la salud, la seguridad o el medio ambiente).

Control mitigador
Control que elimina o reduce las consecuencias de un siniestro no deseado.

Seguridad y salud laboral
Disciplina que se ocupa de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.

Control preventivo
Control que reduce la probabilidad de que se produzca un siniestro no deseado.

Riesgo
Posibilidad de que se produzca un suceso que afecte a los objetivos. Generalmente se mide en términos de probabilidad y consecuencias de dicho suceso.

Elemento crucial para la seguridad
De forma similar a lo que ocurre con los controles críticos, un elemento crucial para la seguridad es un componente cuyo fallo puede provocar un accidente grave. Este término se emplea principalmente en la industria petrolera y gasística.

Experto
Persona considerada como una autoridad en un área temática determinada.

Siniestro no deseado
Descripción de una situación en la que se ha materializado o se puede materializar un peligro de forma imprevista, incluida una descripción de sus consecuencias.

Actividades de verificación
Proceso de comprobación de la medida en que se están cumpliendo en la práctica los requisitos de desempeño establecidos para un control crítico.
Los sistemas empresariales de gestión de la salud, la seguridad y el medio ambiente pueden emplear diversos términos para las actividades de "verificación". Entre los más habituales figuran "auditoría", "revisión", "seguimiento" o "supervisión activa".

Nota sobre la terminología utilizada: siniestros graves no deseados
En el mundo industrializado occidental no existe un único término para describir los incidentes poco frecuentes, pero desastrosos, que pueden producirse en el sector del transporte (sobre todo en la aviación, el transporte marítimo y ferroviario) y las industrias del petróleo (tanto en los segmentos de producción como de distribución) y la transformación de sustancias químicas. Cada industria tiende a desarrollar un lenguaje y unas categorías propias. La industria minera ha adaptado el término "siniestro significativo no deseado". El término más utilizado en los sistemas reglamentarios relacionados con la seguridad es el de accidentes (o riesgos) graves, pero probablemente el más usado a escala mundial es el de "seguridad de los procesos". No obstante, pese a su familiaridad, no resuena igual en todas las industrias y a menudo se malinterpreta en dos grandes áreas. En primer lugar, en lo que respecta al ámbito de la seguridad, la seguridad de los procesos suele definirse como la prevención de sucesos que tienen el potencial de provocar incidentes catastróficos que, a su vez, pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños corporales, a los equipos o al medio ambiente (así como daños a la reputación e importantes costes económicos). En segundo lugar, el término "proceso" suele malinterpretarse a menudo cuando se hace referencia a procesos empresariales en lugar de a procesos químicos, que es el ámbito en el que tiene su origen el término.

APÉNDICE B
GUÍA DE CONDUCTA PARA FOMENTAR UNA CULTURA POSITIVA DE GESTIÓN DE RIESGOS

Los líderes y directivos pueden fomentar con su propio comportamiento una cultura eficaz en materia de gestión de riesgos dentro de una organización. En esta sección se sugieren comportamientos del personal directivo que los empleados pueden adoptar para promover una cultura eficaz en este terreno. La adopción de dichas conductas ayudará a implantar el proceso de GCC y respaldará una gestión eficaz de este en el futuro.

Los líderes deben...	Los líderes no deben...
• buscar activamente pruebas que demuestren el funcionamiento y la eficacia de los controles críticos y las actividades de verificación • celebrar reuniones formales para comprobar cómo están funcionando los controles críticos y las actividades de verificación en la práctica* • realizar "visitas" informales para comprobar cómo están funcionando los controles críticos y las actividades de verificación en la práctica • centrar los comentarios que formulen al personal (ya se trate de un reconocimiento positivo o negativo) en cómo están funcionando los controles críticos sobre el terreno	• esperar a que algo vaya mal antes de poner en marcha investigaciones sobre los SSND y los controles críticos • dar por hecho que los controles críticos funcionan correctamente en la práctica sin basarse en la observación directa ni en otras pruebas
• esperar que su propio personal de apoyo establezca sistemas de supervisión y elaboración de informes para vigilar activamente la eficacia de los controles críticos y de las actividades de verificación	• confiar en que se han establecido sistemas de supervisión y elaboración de informes y que se encuentran en funcionamiento sin tener pruebas de ello
• agradecer que se le proporcione información que indique que los sistemas de supervisión y elaboración de informes no están funcionando como debieran • utilizar esa información para mejorar continuamente la gestión del SSND	• mostrar su enfado cuando se le den malas noticias acerca de un SSND, un control crítico o una actividad de verificación (ya sea de manera individual o durante las reuniones); esto reducirá las posibilidades de que el personal informe sobre los fallos de los controles
• reconocer que la información que se le envíe sobre el funcionamiento inadecuado de los controles críticos es una oportunidad para mejorar el control de los SSND	• culpar a personas del funcionamiento inadecuado de los controles críticos sino centrarse en cómo se puede mejorar el sistema de controles críticos
• pedir que se le aporten pruebas cuando se le informe de que todo lo relacionado con un SSND está correcto o de que un control crítico funciona adecuadamente	• aceptar afirmaciones no justificadas de que todo lo relacionado con los controles críticos para los SSND está correcto; debe esperar que se le aporten pruebas verificables

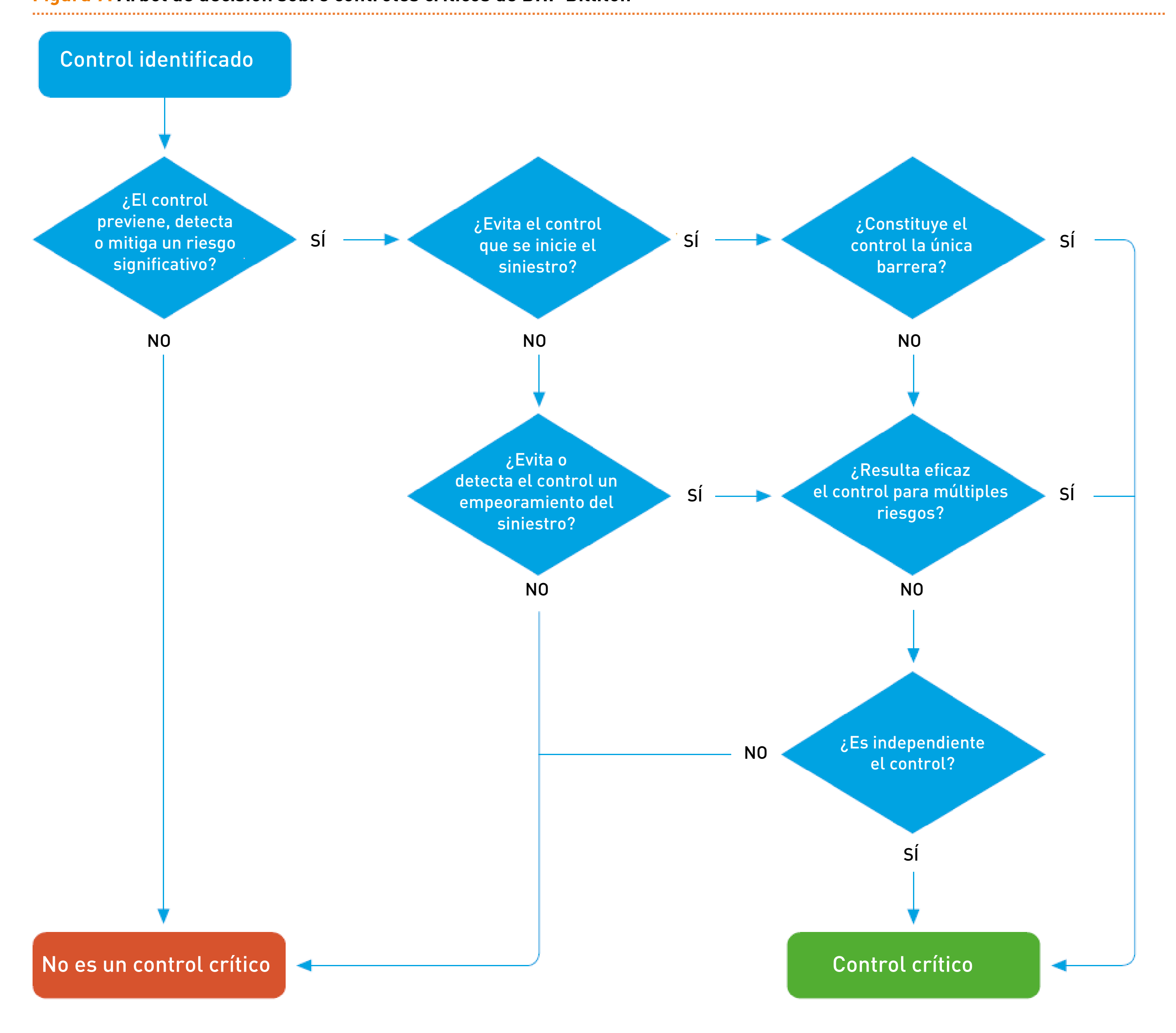
APÉNDICE C PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS: LISTA DE VERIFICACIÓN

Tareas de planificación de proyectos	Marcar una vez completada
¿Cuál es el contexto organizacional? ¿Existen proyectos a nivel corporativo, de unidad de negocio o de explotación que complementen o entren en conflicto con este trabajo? En caso afirmativo, evalúe sus proyectos actuales y cómo podrían utilizarse o adaptarse al proceso de GCC.	☐
¿Cómo se medirá la repercusión de la iniciativa de GCC?	☐
¿Tiene el proyecto un objetivo claro, y qué productos concretos se obtendrán de él?	☐
¿Qué unidades de negocio estarán involucradas?	☐
¿Quién tendrá que participar en el proyecto para que este se desarrolle con éxito?	☐
¿Qué recursos se necesitarán (tiempo, recursos financieros, personal) y en qué medida?	☐
¿Qué métodos se emplearán para evaluar los riesgos asociados a los siniestros no deseados identificados, incluidos los criterios para ser considerados SSND?	☐
¿Qué método se empleará para revisar los controles de los SSND? ¿Qué criterios se aplicarán para seleccionar los controles críticos?	☐
¿Cómo se verificarán los controles críticos?	☐
¿Cómo se definirán la responsabilidad y la rendición de cuentas?	☐
¿Cómo puede adaptarse la información relativa a los controles críticos para convertirla en información específica de la explotación?	☐
¿Cómo se verificará en la práctica el funcionamiento de los controles críticos?	☐
¿Qué métodos se utilizarán para investigar un funcionamiento de los controles críticos peor de lo previsto?	☐

APÉNDICE D
ÁRBOL DE DECISIÓN SOBRE CONTROLES CRÍTICOS DE BHP BILLITON

El árbol de decisión sobre los controles críticos es una herramienta que puede ayudarle a determinar si un control es crítico. El árbol está tomado de la pág. 13 de la Guía de buenas prácticas.

Figura 7: Árbol de decisión sobre controles críticos de BHP Billiton



AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta guía no habría sido posible sin los comentarios y el apoyo de las personas que figuran a continuación. El ICMM agradece las siguientes contribuciones:

Miembros del ICMM

La elaboración del documento estuvo supervisada por un grupo de trabajo del ICMM, que contó con apoyo técnico adicional a lo largo de todo el proceso. El ICMM está en deuda con las personas que se indican a continuación por las aportaciones realizadas a la investigación y por su participación en los diversos borradores que culminaron en el documento definitivo.

Grupo de trabajo

Presidente: Andrew Lewin (BHP Billiton)

Nerine Botes Schoeman

(African Rainbow Minerals)

Cas Badenhorst (Anglo American)

Frank Fox (Anglo American)

George Coetzee (AngloGold Ashanti)

Craig Ross (Barrick)

André Fey (Hydro)

Apoyo técnico adicional (incluso por parte de empresas no pertenecientes al ICMM)

Rob McDonald (BHP Billiton)

Gerard Tiernan (BHP Billiton)

Andrew McMahon
(Consejo de Minerales de Australia)

Martin Webb (MMG)

Anthony Deakin (Rio Tinto)

Kylie AhWong (Glencore)

Henry Mushonga (Glencore)

Lucy Roberts (Glencore)

Alan Miskin (Peabody)

Neville McAlary (Peabody)

Adrienne LaBombard (CMEWA)

Peter Smith (Centennial Coal)

Equipo de consultores

Esta guía ha sido elaborada por un equipo de consultores de Noetic Risk Solutions. El ICMM está en deuda con el equipo de Noetic, que aportó sus conocimientos especializados en la redacción y elaboración de estas herramientas. Dicho equipo estuvo formado por las personas siguientes:

- Peter Wilkinson
- Spencer Stubbins
- Jordan Petrie

Equipo del ICMM

Hannes Struyweg y Mark Holmes dirigieron el proceso de elaboración de este documento en nombre del ICMM.

Fotografías

El ICMM desea expresar su agradecimiento a Anglo American y Rio Tinto por la utilización de sus imágenes en esta guía.

Exención de responsabilidad

Esta publicación contiene exclusivamente orientaciones de carácter general y no debe utilizarse en sustitución de un asesoramiento técnico adecuado. Pese a que se han adoptado precauciones razonables para verificar la información recogida en este documento en la fecha de su publicación, su distribución se realiza sin garantía de ninguna clase, sea expresa o tácita.

El Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) y sus afiliados, colaboradores, revisores o editores no serán responsables en ningún caso de los daños o pérdidas de cualquier naturaleza derivados de la utilización de este documento o de las decisiones adoptadas con base en él. La responsabilidad de la interpretación y el uso de esta publicación recae exclusivamente en el usuario (quien no deberá asumir que esta guía está libre de errores ni que resulta adecuada para los fines perseguidos por él). El ICMM no asume responsabilidad alguna por los errores u omisiones que pueda contener esta publicación o los materiales de referencia que se citan en ella.

Las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones ni las políticas aprobadas por el ICMM. Esta publicación no constituye una declaración de posición ni otro compromiso de obligado cumplimiento para los miembros del ICMM en virtud del Marco de Desarrollo Sostenible del ICMM.

El ICMM no es responsable de (ni realiza declaración alguna sobre) el contenido o la fiabilidad de los sitios web incluidos en esta guía, y el hecho de incluir los enlaces correspondientes no debe interpretarse en ningún caso como una adhesión a ellos. Carecemos absolutamente de control sobre la disponibilidad de las páginas a las que dirigen dichos enlaces y no aceptaremos responsabilidad alguna por ello.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material incluido en esta publicación no implican la manifestación de ningún tipo de opinión por parte del ICMM en cuanto al estatuto jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o zona o a sus autoridades, ni en lo que se refiere a la delimitación de sus fronteras. De igual modo, la mención de entidades, personas, materiales de referencia, nombres comerciales o procesos comerciales específicos en esta publicación no constituye una adhesión a ellos por parte del ICMM.

La presente cláusula de exención de responsabilidad debe interpretarse con arreglo a las leyes de Inglaterra.

Detalles de la publicación

Documento publicado por el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), Londres, Reino Unido.

ISBN: 978-1-909434-21-9

Disponible en: ICMM, www.icmm.com, info@icmm.com

Diseño: HSAG Communications



Acerca del ICMM

El Consejo Internacional de Minería y Metales es una organización formada por destacadas empresas de la industria minera y metalúrgica, que colaboran para promover una minería responsable, con el compromiso común de respetar a las personas y el medio ambiente.

El ICMM está dirigido por los directores generales de las empresas siguientes:
African Rainbow Minerals
AngloGold Ashanti
Anglo American
Antofagasta Minerals
Areva
Barrick
BHP Billiton
Codelco
Freeport-McMoRan
Glencore
Goldcorp
Gold Fields
Hydro
JX Nippon Mining & Metals
Lonmin
Mitsubishi Materials
MMG
Newmont
Polyus Gold
Rio Tinto
South32
Sumitomo Metal Mining
Teck

ICMM
35/38 Portman Square
London W1H 6LR
United Kingdom

Phone: +44 (0) 20 7467 5070
Fax: +44 (0) 20 7467 5071
Email: info@icmm.com

www.icmm.com







